

ANNO

l'antenna

~ LA RADIO ~

XVIII

QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

DUCATI - SOCIETÀ SCIENTIFICA RADIO BREVETTI DUCATI
COSTRUZIONI RADIO - ELETTRICO - OTTICO - MECCANICHE DI PRECISIONE

nuova produzione 1946



5 VALVOLE
3 GAMME D'ONDA
PREZZO L.20.000
ESCLUSO ABB. R.A.I.

DUCATI

radioricevitore 3L10

Soc. per azioni - Cap. L. 12.000.000 - Sede centrale Milano - Uffici vendita a Torino, Genova, Bologna, Verona, Trieste, Firenze, Roma, Napoli - Stabilimento a Bologna, Varese, Torino, Trento, Vicenza.

LIRE 60.—

il **P1** *in costruzione*

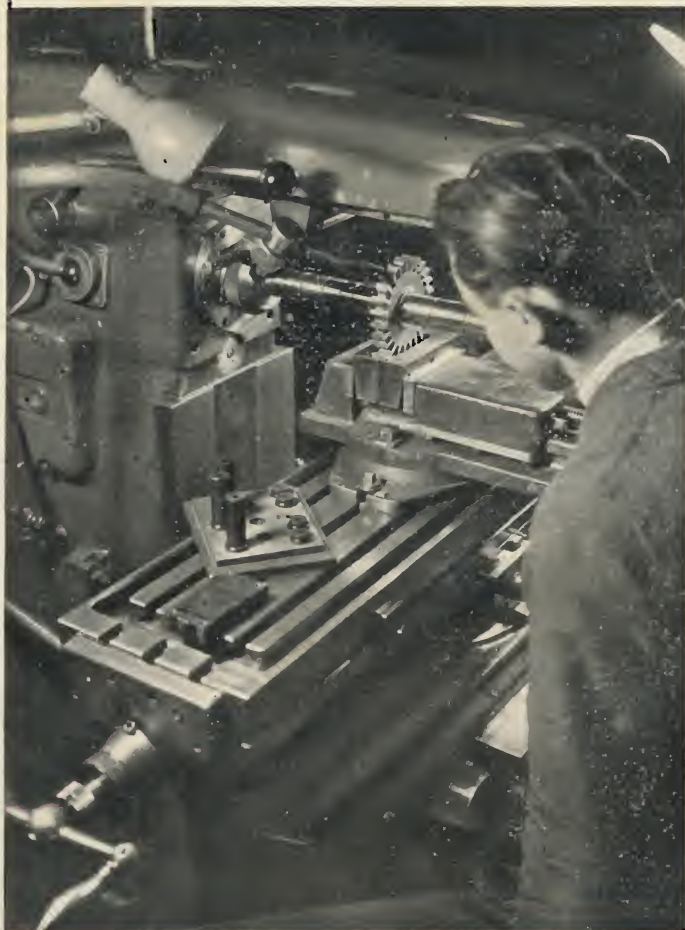
NOVA

Radio apparecchiature precise

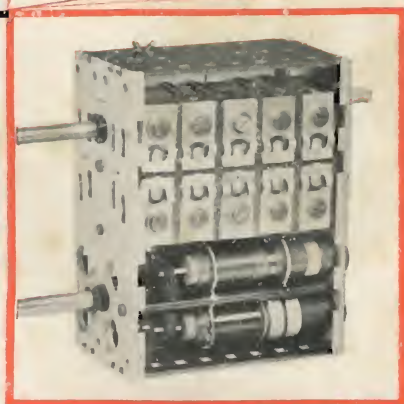
OFFICINA A NOVATE MILANESE

UFFICIO VENDITE

MILANO / PIAZZA CAVOUR 5 / TEL. 65.614



ORISTE PELLEGRINI



1. Per una produzione di grande serie, quale quella del gruppo **P1**, occorre anzitutto preparare una attrezzatura precisa e robusta per la quale occorre

1. un corretto disegno preparato in Ufficio Tecnico con consiglio e assistenza dello specialista
2. acciai di alta resistenza.
3. una lavorazione meccanica e manuale affidata ad elementi di primo ordine.
4. un trattamento termico adeguato.

La NOVA ha costruito nella sua officina meccanica tutta l'attrezzatura occorrente per il gruppo **P1**.

Dopo l'esperienza fatta nella costruzione di qualche centinaio di pezzi, tutti gli stampi sono stati nuovamente progettati e duplicati. In questo modo l'attrezzatura definitiva consente basso prezzo ed alta precisione nella produzione.

101P

Nostri rappresentanti:

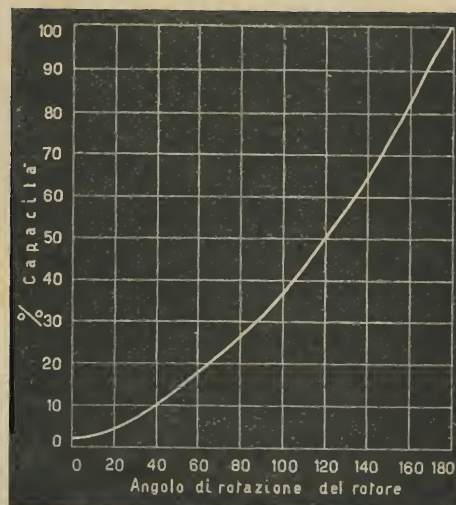
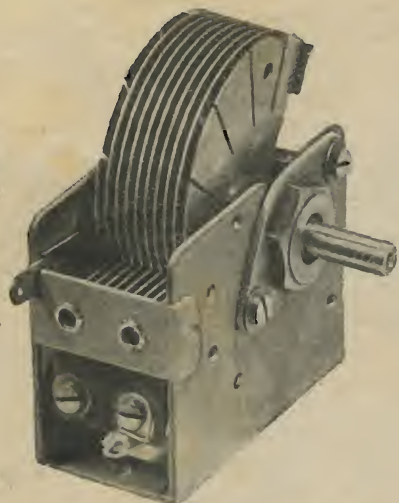
Toscana: Sig. Nennucci Alfredo - Firenze, Via Rondinelli, 2

Italia Centrale: Sig. Fontanesi Goffredo - Roma, Via Clitunno 19

Italia Meridionale: Sig. Barilli Antonio - Napoli, Via Scipione Riccio 35

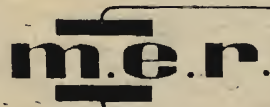
Sicilia: Sig. Finocchiaro Alfio - Catania, Via G. De Felice, 36

**Mod.
503**
1 x 410 pF



Modello speciale per generatori di alta frequenza

Questo condensatore è un prodotto



MINUTERIE ELETTRICHE
RADIO MILANO
UFF. VENDITA: CLEMENTE
P.zza PREALPI, 4 - TEL. 90971

TIPI PRONTI

MOD. 522 - 2 x 465 pF
MOD. 523 - 2x140+2x280
MOD. 501 - 1 x 465 pF
MOD. 502 - 1 x 140 + 280
MOD. 503 - 1 x 410 pF

CHIEDETE NUOVE QUOTAZIONI

Modello 27
S. I. A. R. E.



Ricevitore supereterodina di classe - Tre gamme d'onda - Grande alto-parlante - Grande scala parlante - Ottima riproduzione anche a massimo volume - Ottima sensibilità su tutte le gamme - Occhio magico - Grande stabilità di recezione - Mobile di lusso in lucidissima radica di noce

S.I.A.R.E.

MILANO - VIA DURINI, 24 - TEL. 72.324

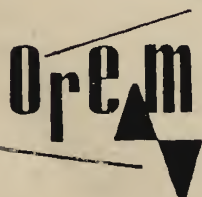
FIEM
FABBRICA ISTRUMENTI
ELETTRICI DI MISURA
ANALIZZATORI
OHMMETRI
PROVAVALVOLE
MISURATORI D'USCITA
ISTRUMENTI NORMALI
DA QUADRO
DA PANNELLO
PORTATILI

ANALIZZATORI
UNIVERSALI
MOD. 610

MOD. 135

VIA DELLA TORRE, 39 MILANO TELEFONO N° 287-410

SOCIETÀ A R. L.

OREM*Officine Radio Elettriche Mecc.*SEDE: MILANO, VIA DURINI, 5 - TELEFONO 71251
STABILIMENTO: VILLA CORTESE (LEGNANO)

SEZIONE RADIO

Apparecchi radioriceventi
Condensatori variabili
Trasformatori per tutti gli usi
Trasformatori di M. F.
Altoparlanti cestelli e nuclei
Compensatori vari
Gruppi completi A.F.
Amplificatori ed impianti completi
Parti varie per dilettanti, ecc.

Concessionaria di vendita per l'Italia ditta „Trinacria,, - Sede provvisoria - Via Paganini, 17 - Tel. 200-122



COSTRUTTORI! TECNICI! RIPARATORI! DILETTANTI!

alla **VORAX** tutto troverete - dalla **VORAX** tutto avrete

per riparare e costruire qualunque tipo di apparecchio radio

TUTTE LE MINUTERIE E VITERIE

MILANO - Viale Piave N. 14 Telefono N. 24.405

VORAX S.A.

TUTTO PER LA RADIO

MATERIALE RADIO DELLE
MIGLIORI FABBRICHE
PEZZI STACCATI

CIPOLLINI & BISERNI

MILANO
CORSO DI P. ROMANA N. 96
TELEFONO N. 576-129



PREZZI IMBATTIBILI

RICHIEDETECI LISTINO PREZZI



OFFICINE RADIOELETTRICHE DI PRECISIONE
MILANO - Via Pasquirolo, 17 - Tel 88 564

- Fabbricazione - Riparazione - Taratura di tutte le apparecchiature radioelettriche e delle loro parti staccate
- Campionatura di resistenze, capacità, induttanze, ecc.
- Materiale staccato per riparatori, dilettanti, om's
- Vendita e consultazione di libri e riviste italiane e straniere
- Consulenza e assistenza tecnica

L'**Elektron-Radio** costruisce su ordinazione qualunque apparecchiatura: ricevitori, trasmettitori, strumenti di misura e collaudo

CHIEDETECI I PREVENTIVI, CHE VI SARANNO FATTI SENZA ALCUN IMPEGNO DA PARTE NOSTRA



MILANO - P. WAGNER, 9 - TEL. 495860

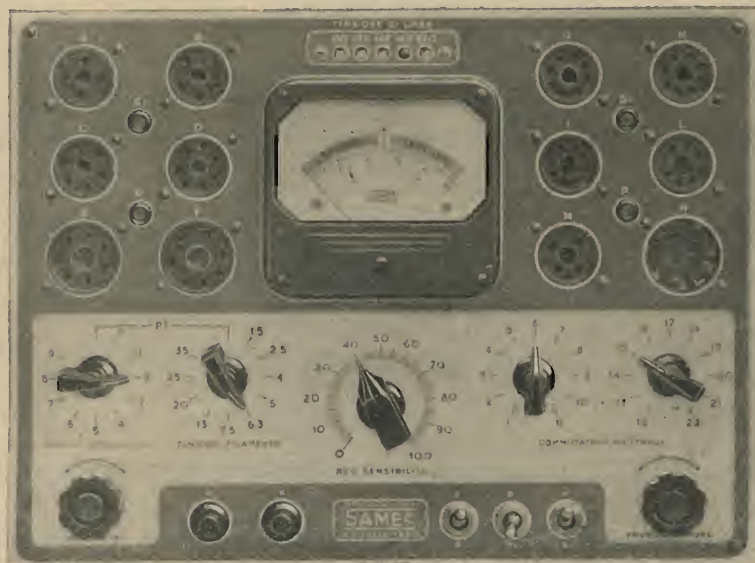
*ha realizzato per voi
una gamma
di perfetti altoparlanti*



Richiedeteci listino prezzi e acquistate almeno una unità campione. Ne rimarrete entusiasti!
CHIEDETECI CAMPIONI, PREVENTIVI E CONSULENZE SU QUALSIASI DISPOSITIVO ELETTROACUSTICO

SAMES

STRUMENTI ED APPARECCHI DI MISURA ELETTRICI E SCIENTIFICI
SESTO S. GIOVANNI - VIA ROVANI, 228 (Sede provvisoria)



*Tutti gli strumenti
di misura
per la radiotecnica*

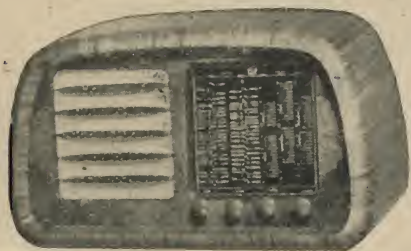
PROVAVALVOLE SAMES MOD. 850

Controllo della pendenza nei tubi amplificatori e dell'emissione sulle valvole raddrizzatrici e rivelatrici - Prova della continuità di filamento - Isolamento del catodo - Corto circuiti fra gli elettrodi - Prova separata delle varie sezioni in tutte le valvole multiple.

È IN PREPARAZIONE UNA INTERESSANTE NOVITÀ: VOLTMETRO PER CC. A 40.000 Ω PER VOLT - SAMES MOD. 906

CERCANSI AGENTI E DEPOSITARI PER ZONE ANCORA LIBERE

ELECTA RADIO presenta la novità 1946 - Mod. ER 46



SUPERETERODINA 5 VALVOLE

5 gamme (onde medie I, medie II, corte I, corte II, corte III). - Valvole ECH4 - 6K7 - 6Q7 - 6V6 5Vz. - Gruppo alta frequenza a induttore variabile. - Trasformatori di M.F. ad elevato rendimento. - Controllo automatico di volume. - Sintonia con grande scala parlante di nuovissima concezione. - Potenza 3,5 watt indistorti. - Previ per la riproduzione fonografica. - Alimentazione c. a. per tensione 110 V a 220 volt. - Dimensioni 67x37x28 - Mobile di gran lusso.

MILANO - Via Palestina, 22 (ang. Venini) - Tel. 273.700

Si concedono rappresentanze nelle zone ancora libere



colibri

IL RICEVITORE PIÙ ECONOMICO

Minimo ingombro (140x190x125) - 3 valvole a reazione semilissa - Elegante mobiletto in bakelite colorata - scala parlante in cristallo. - Trasformatore d'alimentazione con primario universale - Riproduzione fedelissima - Ricezione delle principali stazioni europee - Il ricevitore completo L. 7.500 - La scatola di montaggio completa di valvole L. 7.000 - Sconto ai rivenditori ed ai soci della C.R.A.I. - La descrizione del montaggio verrà pubblicata nel prossimo numero de "L'antenna".

I. C. A. R. ING. CORRIERI APPARECCHIATURE RADIOELETTRICHE
MILANO VIA A. MAIocchi N. 3 TELEFONO 270-192

Radio R. Campos**MILANO***Via Marco Aurelio 22*

Laboratorio attrezzato per riparazioni sollecite e accurate di apparecchi radio, strumenti e apparecchi di misura, parti staccate, trasformatori di alimentazione, medie frequenze, gruppi di A.F., ecc., ecc.

Ing. A. L. BIANCONI - MILANO**VIA M. BUONAROTTI N. 38 - TELEFONO 496 - 455**

Tester - Provavalvole strumento 100 micro Amp. - Oscillatori corrente alternate a 3 Valvole - Apparecchi di misure piccole per tutti gli usi - Chiedere listini e offerte

Ditta

GALLOTTA PIETRO**MILANO - V. Capolago 12 - Tel. 292-733 (Zona Montale)****RIPARAZIONI E VENDITA
APPARECCHI RADIO**

Laboratorio specializzato per avvolgimenti a nido d'ape. Trasformatori sino a 4 Kw - Gruppi AT - 2-3-4 gamme - Medio frequenze di altissimo rendimento - Richiedeteci il nostro listino

Radio Scientifica di G. LUCCHINILabor. Radio riparaz.: **MILANO** Via Tallone, 12 - Tel 290-878Negozio di Vendita: **MILANO** Via Aselli, 26 - Tel. 292-385Succursale di: **BOLOGNA** V. Riva Reno, 61 ang. V. Roma

COSTRUZIONE: APPARECCHI - R. S. M. - 2 - 4 - 6
ONDE - APPARECCHI RADIO FONO BAR - ALTOPAR-
LANTI - TRASFORMATORI - MINUTERIE RADIO

Alfa Radio

di Corbetta Sergio

MILANO - Via Filippino Lippi, 36

Telefono N. 266705

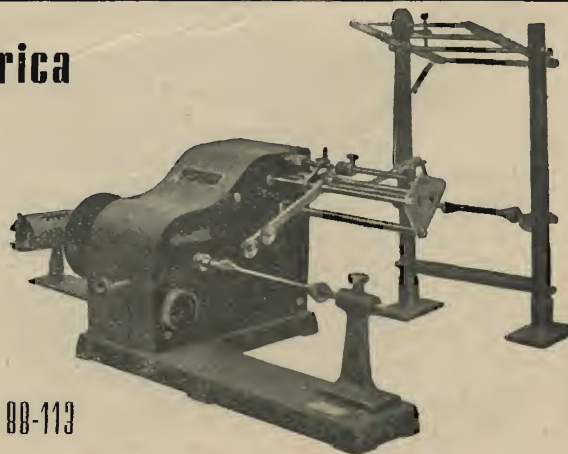
MEDIE FREQUENZE

Gruppi A.F. da 2, 4 e 6 gamme
Massima sensibilità sulle onde cortissime
Gruppi a 6 valvole per oscillatori modulati

**ALFREDO
ERNESTI****LABORATORIO SPECIALIZZATO PER AVVOLGIMENTI E RIAVOLGIMENTI DI PICCOLI TRASFORMATORI STATICI FINO A 2 KW**

Via Napo Torriani, 3
MILANO
Telefono N. 67013

Impedenze - bobinette per riproduttori fonografici, per cuffie e speciali - Bobine a nido d'ape per primari di aereo, di M.F., per oscillatore ecc. - Tutti i riavvolgimenti per radio - Lavori accurati e garantiti

Macchine bobinatrici per industria elettrica**CONTAGIRI****BREVETTI E****COSTRUZIONI NAZIONALI****Semplici:** per medi e grossi avvolgimenti**Automatiche:** per bobine a spine parallele o a nido d'ape**Dispositivi automatici:** di metri carta - di metri cotone a spine incrociate**Ing. R. Parravicini - MILANO - Via Sacchi N. 3 - Telefono 88-113**

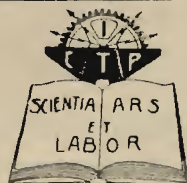
Accessori e parti staccate per Radio Riceventi:

TRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE D'USCITA E IMPEDENZE • COMMUTATORI MULTIPLI • GRUPPI ALTA FREQUENZA • MEDIE FREQUENZE • COMPENSATORI • LIVELLATORI DI TENSIONE DA 100 A 500 WATT



Laboratori Artigiani Riuniti Industrie Radioelettriche

MILANO - SEDE E LABORATORII: PIAZZALE 5 GIORNATE, 1 - TELEFONO 55-671



Giovani operai!

Diventerete RADIOTECNICI, ELETTRICISTI, CAPI EDILI, DISEGNATORI, studiando a casa per corrispondenza, nelle ore libere dal lavoro • Chiedete programmi GRATIS a: CORSI TECNICO PROFESSIONALI, Piazzale Loreto N. 6 - MILANO - (indicando questa rivista)

TERZAGO

LAMELLE DI FERRO MAGNETICO TRANCiate PER LA COSTRUZIONE DI QUALSIVIA TRASFORMATORE - MOTORI ELETTRICI - TRIFASI MONOFASI - INDOTTI PER MOTORINI AUTO CALOTIE E SERRAFACCHI

M I L A N O

Via Melchiorre Gioia 67
Telefono N. 690-094

LIONELLO NAPOLI - ALTOPARLANTI

MILANO
VIALE UMBRIA, 80
TELEFONO 573-049



dilettanti! amatori!



La nostra Ditta mette a Vostra disposizione un laboratorio attrezzatissimo e specializzato per risolvere i Vostri problemi. Possiamo fornirvi qualsiasi materiale per apparecchi speciali, strumenti di misura, e scatole di montaggio. Consulenza tecnica gratis per lettera inviando solo il bollo per risposta. Scrivere: AZZALI ADRIANO presso la Ditta

AZZALI e ROSSETTI MILANO - VIA SIRTORI, 26 TELEFONO 25120

A.R.M.E.

SOCIETÀ A RESPONSABILITÀ LIMITATA
CAPITALE SOCIALE L. 500.000 — VERSATE

ACCESSORI RADIO • MATERIALI ELETTROFONOGRAFICI

MILANO
VIA CRESCENZIO, 6 - TEL. 265 260



MILANO

CORSO LODI N. 103 TEL. 572303

RISPARMIATE IL VOSTRO TEMPO USANDO PRODOTTI RAZIONALI **CORTI** GRUPPI A. F. - M. F. CAMBI TENSIONI IN VENDITA A MILANO PRESSO:

ARME - VIA C

C. RAI.

CIPOLLINI

ELEKTRON

GEIRI CASA

MARCUCCI

CREM

MERI

ROMUSSI



RIENTRANDO DALLO SFOLLAMENTO
RIPRESO COSTRUZIONE APPARECCHI

ANSALDO LORENZ INVICTUS
ACCESSORI E RIPARAZIONI

MILANO - VIA LECCO, N. 16 - TELEF. 21.816
MACH RIO (Brianza) VIA ROMA, 13 - T. 7764

APPARECCHIATURE MEGA RADIO

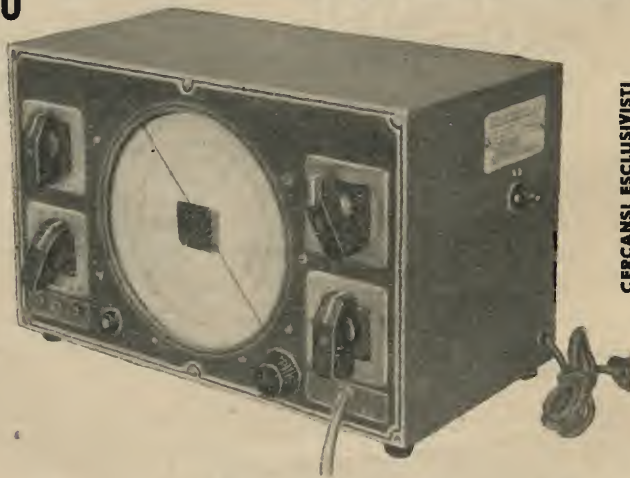
PRODOTTI DI CLASSE PER I TECNICI ESIGENTI

OSCILLATORE MODULATO C. B. II

Caratteristiche: 1) Oscillazione a radio frequenza: 5 gamme: lunghissime, lunghe, medie, corte e cortissime, corrispondenti ad altrettante ampie scale a lettura diretta in kHz e MHz. La taratura della scala è fatta individualmente per ogni strumento. 2) Modulazione: È generata da un triodo ad avviene per variazione di griglia. 3) Oscillatore a bassa frequenza: è previsto, mediante apposita uscita (VB), l'uso separato del segnale a bassa frequenza disponibile, su quattro diverse frequenze, utile per amplificatori, ponti di misura ecc. 4) Attenuatore: è del tipo ad Impedenza costante (100 ohm) composto di speciale potenziometro e di un moltiplicatore $\times 1 \times 10 \times 100$, accuratamente schermato per ridurre al minimo l'irradiazione diretto. 5) Alimentazione in corrente alternata.

AVVOLGITRICE LINEARE - AVVOLGITRICE A NIDO D'APE
PROVAVALVOLE - TESTER - OSCILLOGRAFI - PONTI, ecc.
ISTRUMENTI NORMALI PER PANNELLO E DA QUADRO

FACILITAZIONI DI PAGAMENTO - GARANZIA MESI SEI



CERCANSI ESCLUSIVISTI

G. FUMAGALLI MILANO

VIA ARCHIMEDE, 14 - TELEFONO 50.604

RADIO FERRARESE

SEDE: MILANO - VIA SETTEMBRINI, 54 - TELEFONO 263415

LABORATORIO SPECIALIZZATO PER RIPARAZ. E MODIFICHE - IMPIANTI AMPLIFICATORI - VENDITA MOBILI PER RADIO
MOBILI-BAR - FONO-BAR - TAVOLINI - SOPRAMMOBILI - PEZZI STACCATI CON TUTTI GLI ACCESSORI - RADIO
RICEVITORI - STRUMENTI SCIENTIFICI E MECCANICI DI PRECISIONE - GRANDE ASSORTIMENTO MUSICHE E DISCHI

FILO AUTOSALDANTE A FLUSSO RAPIDO IN LEGA DI STAGNO



specialmente adatto per Industrie Radioelettriche, Strumenti elettrici di misura, Elettromeccaniche, Lampade elettriche, Valvole termoioniche, Confezioni per Radiorivenditori, Radio-riparatori, Elettricisti d'auto, Meccanici.

Fabbricante "ENERGO", Via Padre Martini 10, Milano
tel. 287.166 - Concessionaria per la Rivendita:
Ditta G. Geloso, Viale Brenta 29, Milano, tel. 54.183



RADIO EXCELSA

DI CARLO SALA

Milano - Via Urbano III, 3 - Negozio Via Celestino IV
Telefono Numero 14-894

Vendita • Riparazione • Cambi
Apparecchi Radio • Strumenti
di Misura Radioelettrici •
Pezzi staccati per Radio

VENDITA AL MINUTO E ALL'INGROSSO

ALTOPARLANTE ELETTRODINAMICO

Mod. A. P. 1.

Speciale per apparecchi piccoli e piccolissimi
Diametro massimo cestello cm. 10 - Profondità massima cm. 4,5 - Costruzione robustissima ricavata da un blocco unico - Centratrice esterna - Cono leggerissimo - Uscita indistorta garantita 3 watt - Massimo rendimento

OFFICINE RADIOPHON
ING. PIASENTIN E C. • MILANO
VIA ARCHIMEDE N. 13 - TELEFONO 54-44



TRIONFO DELLA TECNICA

MILANO - Via G. C. Venini, 53 - Tel. 286.738



LABORATORIO COSTRUZIONI TRASFORMATORI

VERTOLA AURELIO

MILANO - VIA DONIZETTI, 11 - VIALE CIRENE, 11
TELEFONI N. 54-798 - 57-3296 - C. C. DI MILANO 31315

Trasformatori di alimentazione, intervalvolari, di modulazione e di uscita - Trasformatori di qualsiasi caratteristica - Avvolgimenti di alta frequenza - Avvolgimenti su commissione - Riavvolgimenti
S E R V I Z I O S O L L E C I T O

S. A. ING. S. BELOTTI & C.

MILANO

PIAZZA TRENTO, 9 - TELEF.: 52051 52052 52053 52020

TELEG.: INGBELOTTI MILANO

GENOVA

VIA G. D'ANNUNZIO, 1/7
TELEF. 52309

ROMA

VIA DEL TRITONE, 201
TELEF. 61709

NAPOLI

VIA F. CRISPI, 91
TELEF. 17366



VOLT-OHMMETRO-MILLIAMPEROMETRO TIPO "B7",
- 1000 Ohm per Volt. - 12 Portate diverse in CC - CA.
- Misure Volt-metriche sino a 750 Volt. - Misure milliamperometriche in CC. sino a 75 mA. - Misure Ohm-metriche sino a 500.000 Ohm.



ANALIZZATORE UNIVERSALE TIPO B 2 - 10.000 Ohm per Volt. - 35 portate diverse in CC-CA. - Misure Volt-metriche sino a 1200 Volt. - Misure milliamperometriche da 120 μ A sino a 6 Amper in CC-CA. - Misure Ohm-metriche sino a 30 Megaohm. - Misure d'uscita in Volt.

Agenti Generali delle Case Americane Weston & General Radio

FILI SMALTATI E PER AVVOLGIMENTI

TRECCIOLE LITZ

CONDUTTORI PER RADIO

CAVETTI SCHERMATI PER MICROFONI

DISCESE ANTENNA SCHERMATE

CORDONI PER PICK UP

Soc. ARTELM

DI M. ANNOVAZZI & C.

MILANO - VIA PIER CAPPONI N. 4 - TELEFONO 41480

SEP

STRUMENTI ELETTRICI DI PRECISIONE

MILANO - Via Litta Modignani 22 (già v. Vitruvio) - Tel. 266-010

Laboratorio specializzato per la costruzione e riparazione di strumenti elettrici di misura

Produzione propria - Amperometri - Voltmetri - Strumenti universali - Provavalvole - Oscillatori - Misuratori d'isolamento - Strumenti d'occasione

★

CONCESSIONARIA
per LAZIO, ITALIA MERIDIONALE ed INSULARE

A.R.T.E.M. - Via Gioberti 30 - ROMA - Tel. 488-353



RIVISTA QUINDICINALE DI RADIOTECNICA

Direzione, Amministrazione: Milano, Via Senato 24, Telefono 72.908

Conto corrente postale n. 3/24227

Ufficio Pubblicità: Via Inama, 21 - Milano

Abbonamento Annuo L. 500

Un fascicolo separato L. 30. Questo numero doppio L. 60. Estero il doppio

COMITATO DIRETTIVO

Prof. Dott. Ing. Rinaldo Sartori, presidente - Dott. Ing. Fabio Cisotti, vice presidente - Prof. Dott. Edoardo Amaldi - Dott. Ing. Cesare Borsarelli - Dott. Ing. Antonio Cannas
Dott. Fausto de Gastano - Ing. Marino Della Rocca - Dott. Ing. Leandro Dobner - Dott. Ing. Maurizio Federici - Dott. Ing. Giuseppe Galani - Dott. Ing. Camillo Jacobacci
Dott. Ing. G. Monti Guarnieri - Dott. Ing. Sandro Novellone - Dott. Ing. Donato Pellegrino - Dott. Ing. Celio Pontello - Dott. Ing. Giovanni Rochat - Dott. Ing. Almerigo Saitz
DIRETTORE: Dott. Ing. Spartaco Giovane

SOMMARIO

per ind. G. De Benedetti - Memoria su un nuovo sistema di accordo a variazione di permeabilità . . . pag. 37
Ing. V. Parenti - Modulazione di frequenza . . . » 39
A. Azzali - Il riproduttore elettroacustico . . . » 40
P. S. - Ricezione delle stazioni dilettantistiche . . . » 43
per ind. G. Termini - La Super 46-01 - Montaggio e messa a punto . . . pag. 44

Ing. V. Parenti - Trasmettitore da 30 watt per 224 MC. . . » 48
Dott. De Stefani - Misuratore di induttanze . . . » 51
Notiziario industriale . . . » 53
per ind. C. Cappelletti - Impiego delle ECHY . . . » 55
Consulenza . . . » 56

MEMORIA SU UN NUOVO SISTEMA DI ACCORDO A VARIAZIONE DI PERMEABILITÀ

del per. ind. G. De Benedetti

(laboratorio sperimentale de l' "antenna",)

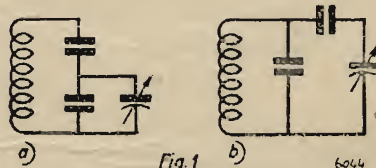
6044/11

Il cambiamento di tutte le frequenze portanti, f , distribuite entro le gamme di ricezione, in un valore fisso, f_1 , detto frequenza intermedia, comporta l'uso di un generatore locale, con cui si crea una tensione di frequenza f_0 , uguale a $f + f_1$. Lo stadio variatore di frequenza è quindi caratterizzato dalla presenza di due circuiti oscillatori, le cui frequenze di accordo sono comprese, rispettivamente:

a) entro la gamma di ricezione per il circuito atto a ricevere le tensioni incidenti;

b) entro la gamma $f_{\max} + f_1$ ed $f_{\min} + f_1$, nella quale f_{\max} ed f_{\min} rappresentano i valori estremi di frequenza della gamma di ricezione, per il circuito del generatore locale. La realizzazione effettiva del cambiamento di frequenza comporta la necessità di risolvere una serie non indifferente di problemi di natura analitica e costruttiva. Si ha da considerare anzitutto un problema di allineamento cui concorrono questioni di stabilità e rendimento dello stadio di conversione. Le soluzioni che si sono fino ad oggi imposte, consistono, come è noto, nel variare le frequenze di accordo dei due circuiti mediante due identici condensatori variabili. Di tale metodo, che è essenzialmente dominato come gli altri da un fattore di disallineamento, si è occupato nuovamente

su queste pagine il prof. dott. ing. G. Dilda. L'esame analitico e sperimentale di questa soluzione permette di concludere che, in pratica, i disallineamenti risultanti sono in relazione alla precisione meccanica dei condensatori variabili. Il dott. M. Santoro (1) riprendendo un suo studio precedente (2) in materia, dimostra la possibilità di conseguire notevoli risultati mediante l'uso di particolari circuiti (fig. 1). I disallineamenti che si ottengono sono cal-



Usando per il circuito selettore del segnale in arrivo lo stesso tipo di circuito che si usa per l'oscillatore locale, ossia lo schema della fig. 1a), oppure quello della fig. 1b), si ottiene un allineamento migliore di quello conseguente all'uso di due circuiti diversi.

Dott. M. SANTORO, I. c. pag. 216

colati del $37 \cdot 10^{-2} \%$ nel campo delle onde medie compreso fra 500 e 1500 kHz. Un errore alquanto maggiore viene però ottenuto in pratica, appunto per l'imprecisione costruttiva dei condensatori variabili. Occorre infatti che le differenze di capacità siano contenute entro l'1% nel campo delle onde me-

die ed entro $1 \cdot 10^{-1} \%$ nelle diverse gamme delle onde corte. Per una differenza di capacità dell'1%, i disallineamenti subiscono un incremento del $4 \cdot 10^{-1} \%$ nelle onde medie; essi sono cioè pressoché uguali a quelli ottenuti dal calcolo. Si è quindi in presenza di un problema costruttivo che può essere risolto con un'attrezzatura meccanica non indifferente. Se anche si ammette una differenza di capacità non superiore a $5 \cdot 10^{-1} \%$, quale può essere raggiunto soltanto da costruttori specializzati, si ha un incremento percentuale di disallineamento del $2 \cdot 10^{-1} \%$ che è accettabile nel campo delle onde medie, mentre non lo è nelle onde corte, dove l'errore complessivo è bene non sia superiore a $6 \cdot 10^{-2} \%$. Oltre a ciò vi sono da considerare altri importanti fattori che peggiorano il comportamento dello stadio di conversione. Al problema di precisione costruttiva dei condensatori variabili di accordo, si accompagnano problemi di merito dei circuiti oscillatori, cui concorrono la qualità e l'ubicazione dei materiali isolanti di sostegno degli statori, nonché la resistenza rotore-massa che può essere modificata, come è noto, dall'uso e dalle condizioni ambientali di funzionamento. Nello studio del comportamento dei circuiti oscillatori, occorre cioè far luogo ad una resistenza in serie e ad una in derivazione al condensatore variabile da cui segue un valore,

rapporto di capacità, (esso vale C_a/C_g , fig. 3, ammettendo nullo lo sfasamento esistente fra E_a ed E_g), per cui il comportamento del generatore è dominato dai valori effettivi di capacità in giuoco. Con i sistemi di accordo a variazione di permeabilità tale rapporto è ovviamente costante, per cui il generatore di conversione può essere appunto realizzato, molto opportunamen-

te, secondo il circuito del Colpitt. Le conclusioni sperimentali che ne conseguono sono notevoli, come risulta dal diagramma della fig. 4 in cui si è riportato il valore della corrente di griglia in funzione della frequenza di funzionamento. (continua)

- (1) Alta Frequenza, 1940, IX, pag. 208.
(2) A. F., 1938, VII, pag. 746.
(3) Bull. techn. Philips, 1940, 60, pagina 68.

MODULAZIONE DI FREQUENZA

dell'Ing. Vincenzo Parenti

6048

Continuazione e fine, vedi N. 3-4

Tutto quanto finora detto ci fornisce gli elementi per poter calcolare, con un sufficiente grado di approssimazione, i valori dell'intensità di campo per una emissione F.M. ed i relativi guadagni S/N rispetto ad una emissione A.M.

Per quello che riguarda la frequenza impiegata la F.C.C. (Federal Communications Commission) ha spostato il campo riservato alle emissioni Broad-

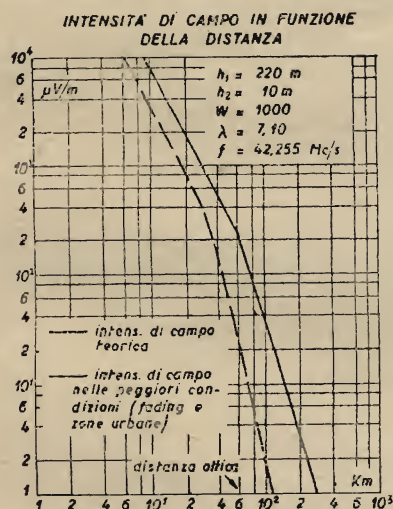


Fig. 29 esca

casting F.M. da 40 a 80 Mc/s ed oltre. Anzi più precisamente le proposte avanzate prospettano una delle tre seguenti soluzioni:

1. { 50-54 Mc/s F.M. emissioni broad-casting a scopi educativi
54-63 Mc/s F.M. emissioni broad-casting a scopi commerciali
2. { 63-72 Mc/s F.M. emissioni broad-casting a scopi educativi
72-85 Mc/s F.M. emissioni broad-casting a scopi commerciali
3. { 84-88 Mc/s F.M. emissioni broad-casting a scopi educativi
88-102 Mc/s F.M. emiss. broad-casting a scopi commerciali.

Ci consta però che attualmente le stazioni F.M. lavoranti su $42 \div 50$ Mc/s continuano in America il loro regolare servizio mentre contemporaneamente le nuove stazioni in costruzione vengono previste per poter lavorare sulle nuove frequenze assegnate.

L'esempio che riportiamo è stato svolto supponendo una frequenza di lavoro di 42,255 Mc/s; esso ha un valore puramente indicativo come applicazione di quanto detto e delle formule di H.H. Beverage.

Per frequenze di funzionamenti differenti occorrerà naturalmente modificare i valori di λ ed f e si potrà ricorrere, per il caso di frequenze non superiori a 100 Mc/s e non inferiori a 40 Mc/s, all'ausilio delle curve di Eckersley.

Furono supposte le condizioni di lavoro come qui di seguito:
Altezza antenna trasmittente: $h_1 = 220$ m
Altezza antenna ricevente: $h_2 = 10$ m
Potenza effettivamente irradiata: $W = 1000$ W

Lunghezza d'onda impiegata: $\lambda = 7,10$ m
Frequenza impiegata: $f = 42,255$ Mc/s
Distanza dal trasmettitore: D in Km
Intensità del campo: E in $\mu V/m$

Si procedette innanzitutto alla determinazione della distanza ottica D_h che risultò 64 Km.

Calcoli più precisi, di cui fu in seguito tenuto conto, ci permisero di determinare, con maggiore esattezza, per D_h un valore molto prossimo ai 60 Km.

Si procedette in seguito a determinare il campo E alle varie distanze, applicando la formula [9].

Entro un raggio di 60 Km furono ricavati i seguenti valori base:

| | |
|--------------|--------------------|
| $D = 20$ Km. | $E = 2150 \mu V/m$ |
| $D = 40$ Km. | $E = 588 \mu V/m$ |
| $D = 60$ Km. | $E = 240 \mu V/m$ |

che in carta logaritmica risultarono allineati secondo una retta della pendenza $1/D^2$.

Per $D > 60$ Km il campo venne determinato avendo dato ad n un valore di 3,6; si trovò:

| | |
|---------------|--------------------|
| $D = 80$ Km. | $E' = 104 \mu V/m$ |
| $D = 100$ Km. | $E' = 44 \mu V/m$ |
| $D = 150$ Km. | $E' = 10 \mu V/m$ |

Questi valori risultarono allineati sul secondo tratto della retta avente la pendenza $1/D^n$. Fu tenuto in seguito conto dell'influenza massima del fading secondo il diagramma di figura 29, che determinò una modificazione dei valori originali come dalla prima tabellina.

Fu pure tenuto conto dell'assorbimen-

to e dispersione delle zone urbane riducendo ulteriormente i valori trovati secondo un coefficiente 0,5.

| D Km. | Presenza fading | | Valore origin. del campo | Valore del campo con fading |
|-------|-----------------|-------|--------------------------|-----------------------------|
| | -db | volte | | |
| 10 | -2 | 0.8 | 8620 | 6900 |
| 20 | -2.5 | 0.74 | 2180 | 1600 |
| 30 | -5 | 0.56 | 900 | 536 |
| 40 | -7.5 | 0.42 | 538 | 226 |
| 50 | -11 | 0.28 | 345 | 97 |
| 60 | -15 | 0.17 | 240 | 41 |
| 70 | -17.5 | 0.13 | $180 \div 150$ | $23.4 \div 19.5$ |

Questi valori:

| D Km. | Valore del campo ridotto secondo il coefficiente 0,5 | Valore definitivo del campo tenendo conto del fading |
|-------|--|--|
| 10 | 4310 | 3500 |
| 20 | 1100 | 820 |
| 30 | 480 | 270 |
| 40 | 270 | 115 |
| 50 | 175 | 50 |
| 60 | 120 | 20 |
| 70 | $140 \div 125$ | $12 \div 10$ |

assunti come definitivi furono portati come rappresentazione della curva $E = f(D)$ nel diagramma logaritmico di figura 29.

I valori trovati convertiti in valori di punta (moltiplicandoli per 1,41) e dividendoli per la tensione di punta del disturbo N , ci permisero determinare i valori dei rapporti C/N alle varie distanze (curva A.M. della fig. 30) coincidenti, nel caso della A.M., con i rapporti S_a/N_a .

La formula usata fu pertanto:

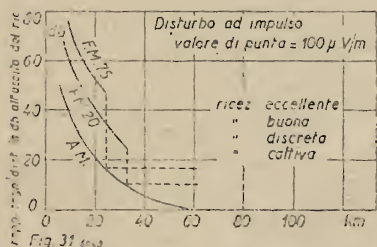
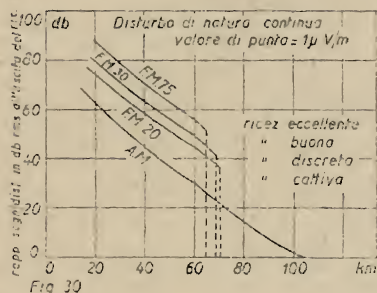
$$\frac{C}{N} = \frac{124 \sqrt{Wh_1 h_2 D_h^{n-2}}}{\lambda D^n} = \frac{S_a}{N_a}$$

Nel caso della fig. 30 supposto il valore di punta del disturbo continuo uguale ad $1 \mu V/m$ si ottennero i seguenti valori per la curva A.M. avendo assunto come zero db un livello di $1 \mu V/m$.

| | | |
|-------------|------------|------------------|
| $D = 20$ Km | $E = 1150$ | $\equiv 62$ db |
| $D = 40$ Km | $E = 164$ | $\equiv 44,5$ db |
| $D = 60$ Km | $E = 29$ | $\equiv 29$ db |

Secondo quanto detto i valori S_i/N_i , per tutte le curve F.M., furono molto semplicemente determinati tracciando le curve rappresentative F.M. parallelamente alla curva A.M. ma spostate verso l'alto cioè maggiorate di quel certo numero di db determinato, entro le distanze in cui entra in azione la soglia di miglioramento, dalla tabellina di pag. 4 del n. 1-2.

Nelle figure 30 e 31 le curve relative alle F.M.-20, F.M.-30, F.M.-75, furono costruite col detto procedimento.



Ad esempio per la fig. 30 sempre entro alla distanza di soglia, la curva F.M.-75 per una $D=40$ Km indica un guadagno, rispetto alla corrispondente curva A.M. di $74 - 45 = 29$ db.

La fig. 31 relativa ad un disturbo ad impulso $N=100 \mu V/m$ fu molto rapidamente determinata riducendo, a parità di D , i valori S/N di 40 db rispetto quelli della analoga curva A.M. della fig. 30 [essendo appunto il rapporto 1 a 100 (quello esistente tra i due disturbi) equivalente a 40 db].

I valori limiti dei rapporti S/N delle suddette curve, valori a cui cioè bisognò tener conto della soglia di miglioramento furono determinati nel caso di un disturbo continuo per mezzo della formula

$$S_t/N_t = 2,9 \mu^2 \quad [10]$$

in cui il rapporto trovato S_t/N_t (ordinate) venne maggiorato di un totale di 23 db (+10 per il guadagno di preesaltazione e +10 per il passaggio dai valori efficaci a quelli di punta del disturbo).

Nel caso invece della fig. 31 riguardante un disturbo ad impulsi, la soglia di miglioramento venne determinata con l'ausilio della formula

$$S_t/N_t = 2,6 \mu^2 \quad [11]$$

in cui il rapporto trovato venne unicamente maggiorato di 12 db onde tener conto del guadagno dovuto alla preesaltazione (1).

Venne infine tracciato un grafico riguardante il campo di servizio in funzione della F.M. applicata; esso è stato riportato nella fig. 32 ed è di immediata comprensione.

Conformemente a quanto detto si nota la convenienza dell'uso di un elevato μ (4-5) per una ricezione ad alta qualità.

Abbiamo così terminato queste brevi note sulla modulazione di frequenza con la speranza che esse possano, sia pure minimamente, contribuire a «inquadrare» le idee sui reali vantaggi e sulle possibilità offerte da una emittente a F.M.

Questo nuovo ed interessantissimo campo delle OUC, fecondo di vaste applicazioni, è discusso all'attività sperimentale dei radianti italiani dato che le caratteristiche intrinseche delle stazioni emittenti (ad es. del tipo a reattore variabile) permettono di realizzare degli ottimi complessi con un numero relativamente piccolo di tubi.

Le gamme dei 56, 140, 225 Mc sono aperte e su di essi gli sperimentatori potranno personalmente «verificare» le possibilità della F.M.

Prima di terminare chiediamo venia ai lettori se molti problemi sono stati solo accennati o trattati sommariamente con un procedimento matematico non rigorosamente esatto; ce ne sono a giustificazione lo spazio tiranno ed il fatto che abbiamo voluto eliminare dei pas-

saggi di calcolo matematico superiore non facilmente accessibili a tutti.

Per coloro che volessero meglio approfondire i problemi trattati consigliamo vivamente la consultazione delle se-

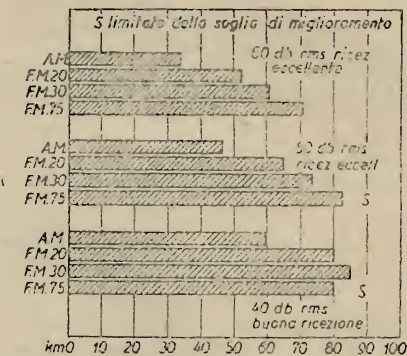


Fig. 32 esca

guenti opere:

- Hand Frequency modulation;
- Termini Modulazione di frequenza;
- Therman Radio Engineering Handbook;
- R.C.A. Radio et ultra high frequency;
- R.C.A. Revue oct. 1939.

(1) Le formule [10] e [11] sono utilizzabili solo se sono verificate alcune limitazioni sulle ampiezze dei canali di media frequenza.

TEORIA E PRATICA DI RADIOSERVIZIO

DAL RIPRODUTTORE ELETTROACUSTICO ALL'AEREO

IL RIPRODUTTORE ELETTROACUSTICO

di Adriano Azzali

Numerose difficoltà si oppongono alla ricerca delle cause che alterano il funzionamento dei radioapparati. Problemi di analisi e di sintesi, di teoria e di pratica, hanno un'unica soluzione che è necessario conoscere completamente, dallo sviluppo del procedimento, alla conclusione dei risultati. Scopo di questo lavoro, eseguito da un tecnico coscienzioso e sicuro, è di completare e concludere quanto oggi è noto in materia nel campo dei ricevitori. La trattazione riporta numerosi dati pratici ed è di notevole importanza per tutti i radioriparatori. Essa si suddivide in numerosi capitoli, ciascuno dei quali tratta dei diversi elementi, o parti, di un ricevitore a cambiamento di frequenza. In ultimo si dirà delle relazioni fra questi elementi e si concluderà indicando procedimenti e metodi generali di ricerca.

G. TERMINI

Le anomalie da imputare al riproduttore elettroacustico sono:

- 1) di origine elettrica;
- 2) di origine meccanica.

Tra le anomalie di origine elettrica si annoverano:

- a) l'interruzione della bobina di campo;
- b) l'interruzione degli avvolgimenti del trasformatore di uscita;
- c) il ronzio;
- d) le distorsioni di frequenza;
- e) i fischi e i crepitii;
- f) lo scarso rendimento acustico.

Sono di origine meccanica invece:

- a) i fenomeni di distorsione e di scarso rendimento;
- b) le perturbazioni microfoniche;
- c) l'interruzione della bobina mobile.

ANORMALITÀ DI ORIGINE ELETTRICA

- a) Interruzione della bobina di campo.

Le cause di questo inconveniente sono diverse e vanno ricercate, principalmente, nel modo in cui essa è collegata in circuito. È noto che nel collegamento in serie, la bobina di campo del riproduttore provvede all'eccitazione del riproduttore stesso e al livellamento della corrente esistente all'uscita della valvola raddrizzatrice. Quando invece è collegata in parallelo, tra l'uscita del

filtro di livellamento e la massa, essa provvede esclusivamente all'eccitazione del riproduttore. Di ciò si hanno esempi notevoli in numerosi amplificatori e anche nei riproduttori elettrodinamici e autoeccitati e nei ricevitori con stadio in controfase per l'amplificazione di potenza.

E' necessario conoscere le cause di questo inconveniente prima di procedere alla riparazione. Agli effetti pratici le cause che normalmente s'incontrano sono in numero di tre.

L'interruzione della bobina di campo è cioè da imputare:

- 1) alla presenza di un corto circuito;
- 2) all'eccessivo riscaldamento del filo;
- 3) a ossidazione del filo stesso.

Il corto circuito è generalmente localizzabile, perchè si presenta sotto l'aspetto di una bruciatura. La riparazione è molto facile. Adoperando un ohmetro è possibile incontrare l'interruzione svolgendo accuratamente la bobina. Occorre saldare, nuovamente i due estremi, isolare con cura e quindi riavvolgere. E' importante osservare che occorrendo eliminare anche un paio di centinaia di spire, non si altera praticamente il rendimento del riproduttore.

L'interruzione per riscaldamento o per ossidazione si presenta invece con aspetti diversi. Essa può essere originata da una forte richiesta di corrente dovuta ad un guasto nel ricevitore (altoparlante in serie) e anche alla presenza di un corto circuito tra diversi strati, tale cioè da ridurre fortemente il valore ohmico dell'avvolgimento (altoparlante in parallelo). E' quasi sempre necessario riavvolgere completamente la bobina perchè lo smalto isolante che protegge il filo perde i suoi requisiti in seguito a forte riscaldamento. L'ossidazione è prodotta da un fenomeno di ozonizzazione dell'aria circostante la bobina, conseguente al campo elettrico ad alta frequenza che si forma per scintillio fra spire o fra strati.

L'ozono che si ottiene si combina con l'umidità atmosferica dando origine ad acido nitrico che intacca vigorosamente il filo di rame. Le tracce di esso sono rappresentate dal colore verde intenso del nitrato di rame che è visibile sotto la forma di numerosi puntini. Occorre rifare quasi sempre l'intero avvolgimento avendo cura, se si utilizza il medesimo cartoccio, di asportare per bene le tracce verdi che si fossero eventualmente formate su di esso o comunque sui punti di appoggio del filo. Si evitano così nuovi guasti a breve scadenza. E' anche opportuno parafrasare con cura il nuovo avvolgimento e curare che esso sia ben stretto.

Per avvolgere le bobine di campo non è necessario disporre di una costosa attrezzatura. La macchina avvolgitrice può essere sostituita con un dispositivo semplicissimo, rappresentato da un trapano a mano fissato direttamente al tavolo o ad una morsa e da un supporto di so-

Tabella 1 - Eccitazione in serie.

| Valvole | Potenza W | Avvolgimento Ω | \varnothing filo | Peso gr. | Spire N.º |
|-----------------------|-----------|-----------------------|--------------------|----------|-----------|
| WE30-41 42-47 6K6-EL2 | 3 | 2000 2500 | 0.14 | 270-360 | 15-16000 |
| 2AS-42 6F6-AL1 | 3.5 | 1800 2000 | 0.15 | 270 300 | 14-15000 |
| 6V6 EBL1-EL3 AL4 | 4.2 | 1400 1080 | 0.16 | 300 350 | 14-15000 |
| 6L6-EL6-EL5 | 6 8 | 800 1200 | 0.18 | 500 800 | 10-14000 |

Tabella 2

| Valvola Finale | Sez. Nucleo cm ² | Spire Primar. | Spire Second. | Imped. bobina mob | \varnothing filo primar. | \varnothing filo second. | Note |
|------------------|-----------------------------|---------------|---------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Pentodi | 4 | 3200 | 63 | 2.5 | 0.13 | 0.8 | 41 - 42 - 6F6 - EL3 - EL2 - ecc. |
| Triodi | 4 | 1600 | 100 | 10 | 0.13 | 0.8 | 2A3 - 45 |
| Tetrodi a fascio | 4 | 3000 | 60 | 2.2 | 0.16 | 0.8 | 6V6 (vedi nota) |
| Tetrodi a fascio | 6 | 2500 | 50 | 2.2 | 0.18 | 0.8 | 6L6 |
| 2 triodi | 5 | 2200 per sez. | 50 | 2.2 | 0.16 | 0.8 | controfase classe A |
| 2 pentodi | 6 | 2300 per sez. | 60 | 2.5 | 0.15 | 0.8 | controfase classe A |
| 2 - 6V6 | 6 | 2500 per sez. | 50 | 2.5 | 0.16 | 0.8 | controfase classe A |
| 2 - 6L6 | 11 | 950 per sez. | 53 | 5 | 0.28 | 1.2 | controfase classe AB1 |

Nota: Un trasformatore d'uscita di tipo ridotto per valvole 6V6 ed anche per pentodi, si avvolge con i seguenti dati: Nucleo cm² 3 - spire primario 2700 - \varnothing 0.13 - spire secondario 37 - \varnothing 0.5 - Primario alla rinfusa su rocchetto di cartone bakelizzato. Questi dati non sono teorici. Essi sono usati da molte Ditte Costruttrici.

stegno del rocchetto da svolgere. Occorrono due squadre metalliche che servono a supporto al rocchetto; esse vengono fissate al tavolo con viti. Due aste metalliche filettate, aventi un diametro di otto millimetri circa, servono, l'una a fissare il cartoccio al mandrino del trapano e l'altra a mantenere il rocchetto sulle squadre di supporto. Le dimensioni delle squadre sono: altezza cm. 12, larghezza cm. 6, distanza tra esse cm. 13. E' necessario far uso di alcuni nuclei in legno con foro passante che s'introducono nei cartocci per adattarli al diametro dell'asta metallica centrale. Infine occorrono due dischi di legno forati, che servono a tenere ben stretto il cartoccio. Girando la manovella il cartoccio segue il movimento tirando il filo del rocchetto che si svolge e che è guidato dalla pressione delle dita. Non è necessario disporre di un contagiri perchè una volta conosciuto il diametro del filo primitivo (quello cioè da sostituire) è sufficiente riempire di filo di uguale diametro il cartoccio fino a raggiungere l'altezza che esso occupava. Si è detto infatti che avvolgere del filo, in più o in meno, entro limiti abbastanza ampi non compromette praticamente il rendimento dell'altoparlante. Ove si avessero seri dubbi è conveniente avvolgere un po' di filo in più.

Il calcolo della resistenza ohmica della bobina di campo è eseguito come segue:

1) altoparlante in serie.

In questo caso è noto che la bobina serve anche come impedenza di livellamento. Il procedimento di calcolo è convenientemente chiarito dall'esempio pratico che riportiamo. Se si stabilisce che all'entrata del filtro di livellamento, la tensione sia di 350 V e che la tensione normale di lavoro delle valvole debba essere di 250 V, la caduta di tensione disponibile è di 350 - 250 = 100 V. Se la corrente globale assorbita dalle valvole è di 60 mA (0,06 A), si ha facilmente che la bobina di campo deve avere una resistenza

$$R = \frac{100}{0,06} = 1066 \text{ ohm.}$$

La potenza dissipata è:

$$100 \times 0,06 = 6 \text{ W.}$$

Nella tabella 1 sono riportati alcuni dati costruttivi della bobina di campo in relazione al tipo della valvola finale usata. La tabella si riferisce a ricevitori con 3, 4, 5 valvole e con tensione di alimentazione all'entrata del filtro comprese tra 310 e 360 volt.

Per il calcolo delle bobine in parallelo ci si deve attenere ad un altro criterio. Poichè esse sono percorse dalla sola corrente di eccitazione, occorre conoscere la potenza che deve dissipare il riproduttore ed il valore della tensione raddrizzata che è disponibile. Dia-

mo anche qui un esempio pratico. Si abbia un altoparlante elettrodinamico tipo W 12 e si disponga di una tensione raddrizzata di 350 volt.

Si ha:

$$R = \frac{350 \cdot 350}{12} = 10.208 \text{ ohm.}$$

cioè in pratica 10.000 ohm.

Non è possibile fornire una tabella, per la notevole varietà dei tipi esistenti e per i diversi valori delle tensioni di alimentazione che occorre tenere presente. Per gli elettrodinamici autoeccitati con valvola separata i valori di resistenza della bobina di campo sono compresi fra 2000 e 6000 ohm; per quelli invece usati negli amplificatori e nei ricevitori di media e grande potenza i valori vanno da 7500 a 15.000 ohm.

b) Interruzione del trasformatore di uscita.

Questo guasto è forse uno dei più facili ad individuare a causa dell'arrossamento ben visibile della griglia schermo della valvola finale, la cui efficienza e durata possono essere anche pregiudicate. I condensatori di livellamento risentono di questa interruzione, perché mancando l'assorbimento della valvola finale essi vengono a trovarsi caricati a tensione molto elevata. E' noto in proposito il compito del trasformatore d'uscita e come esso è costituito. L'interruzione avviene quasi sempre nel primario che è di filo molto sottile e, molto più raramente, nel secondario, che ha poche spire di filo grosso. Il guasto può essere prodotto ancora da corto circuito, da bruciature e dalla formazione di nitrato di rame, come già detto nel caso dell'avvolgimento di campo. Occorre verificare bene lo stadio finale se si ha ragione di ritenere che l'interruzione sia prodotta da un forte sovraccarico. Un caso tipico è rappresentato dalla presenza di una tensione positiva, anziché negativa, sulla griglia controllo della valvola stessa, quale può essere prodotta da perforazione del condensatore di accoppiamento con la valvola preamplificatrice. In questo caso la resistenza interna della valvola finale è particolarmente bassa, per cui l'assorbimento di corrente risulta pericoloso per i trasformatori di uscita, oltre che per la valvola stessa. Comunque sia, se l'avvolgimento non è bruciato, ma solo interrotto si può tentare la riparazione cercando il punto di rottura mediante un ohmetro. Anche qui eliminare uno o due strati non pregiudica il rendimento del trasformatore; la riparazione è quindi facile ed economica.

Se invece vi è formazione di nitrato (punti verdi ben visibili) e se la rottura si trova dopo parecchi strati, è necessario riavvolgere e paraffinare l'avvolgimento. Per determinare praticamente il numero di spire occorrenti al

refacimento del trasformatore nei normali circuiti di BF, funzionanti in classe A, non è necessario eseguire calcoli complicati. Occorre tenere presente che tra il numero di spire del primario e quelle del secondario vi è un rapporto dato da

$$\sqrt{Z_1/Z_2}$$

in cui Z_1 è l'impedenza di carico della valvola finale, mentre Z_2 è l'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante.

Esempio:

$$\sqrt{3500/10} = \sim 18$$

in cui si ammette che 3500 ohm rappresenti il carico anodico ottimo, stabilito dal costruttore della valvola e, 10 ohm l'impedenza della bobina mobile che si può conoscere con sufficiente approssimazione misurando la sua resistenza ohmica e moltiplicando questo valore per 1,2.

Una volta stabilito il rapporto di trasformazione, si contano le spire del secondario e si moltiplicano per questo rapporto; il numero così trovato rappresenta il numero di spire dell'avvolgimento primario con sufficiente approssimazione. Per il diametro del filo da usarsi, basta misurare il diametro di quello già esistente; qualora ciò non fosse possibile occorre calcolarlo con la formula:

$$D = \sqrt{0,8 \cdot I}$$

in cui I , che è espresso in ampere, è l'assorbimento della valvola finale ed è dato dal costruttore di essa. E' da tener presente che non è indispensabile isolare strato da strato; si può interporre semplicemente una strisciolina di carta ogni due strati, data la piccolissima differenza di tensione esistente (da 10 a 15 volt tra i due estremi). Si ha anche un risultato migliore avvolgendo il primario sopra il secondario e isolando bene uno dall'altro con carta Leatheraid.

Nella tabella 2 si riportano alcuni dati pratici per riavvolgere diversi trasformatori di uscita. Questa operazione non è facile se non si dispone di una avvolgitrice. E' necessario paraffinare il pacco, immergendolo per alcuni minuti in un bagno caldo di paraffina.

c) Ronzio.

Il ronzio è generalmente prodotto da scarsa azione di livellamento e può anche non essere imputabile al comportamento dei condensatori elettrolitici, a fenomeni di rete, alla polarizzazione fissa delle valvole, all'orientamento dei trasformatori o dall'impedenza di bassa frequenza e all'isolamento filamentocato delle valvole. Quando la bobina di campo è collegata in serie, l'in-

conveniente può essere prodotto da un corto circuito che diminuisce fortemente l'impedenza offerta da essa al passaggio della corrente raddrizzata. E' facilmente comprensibile che il fenomeno si verifica ugualmente collegando la bobina in serie al negativo dell'alta tensione, anziché al positivo. Per controllare eventuali corti circuiti è necessario servirsi di un ponte di impedenze. Un ottimo e semplicissimo strumento del genere è stato descritto a pag. 17 nel numero 1 de "l'antenna" del 1938. Una volta localizzato il guasto occorre procedere nel modo descritto a suo tempo.

Anche un collegamento errato della bobina anti-ronzio può provocare un inconveniente del genere. E' noto che la bobina anti-ronzio è collegata in serie alla bobina mobile; essa ha il compito di portare un impulso uguale e contrario a quello fornito dalle pulsazioni della corrente di alimentazione. Si può costruire una bobina di questo tipo avvolgendo sul campo stesso del dinamico, previo buon isolamento, 18 spire di filo di rame (diametro 0,8 mm.).

d) Distorsione per soppressione di frequenza.

Quando la riproduzione è caratterizzata dalla soppressione dei toni bassi, occorre verificare il condensatore in parallelo al primario del trasformatore di uscita, la cui capacità è compresa fra 300 e 10.000 pF, e che può essere staccato o comunque interrotto. Altrimenti il primario del trasformatore di uscita ha alcune spire, o più esattamente qualche strato in corto circuito. L'inconveniente può essere anche dovuto ad un eventuale circuito di contro reazione, quando la tensione relativa è prelevata dalla bobina mobile del riproduttore. Si può verificare ad esempio un'inversione di collegamento (1).

Anche il centrino del dinamico può provocare un fenomeno di soppressione di frequenza; di cui si dirà trattando dei guasti di origine meccanica.

e) Fischii e crepitii.

Un particolare caso di produzione di fischii si verifica quando per errato orientamento nel fissaggio dell'altoparlante sul mobile il trasformatore di uscita, risulta vicino a uno stadio amplificatore di alta o di media frequenza. Ciò particolarmente nei mobili midjet di tipo verticale. Per ovviare a ciò occorre semplicemente spostare l'altoparlante o meglio provvedere ad allontanare il trasformatore di uscita dagli stadi detti.

Anche il circuito di contro reazione e il condensatore in parallelo al primario del trasformatore di uscita che può essere staccato o difettoso possono provocare fenomeni di disturbo. Quando il crepitio è accompagnato da evidenti

fenomeni di instabilità occorre verificare il primario del trasformatore di uscita, sia per quanto riguarda la continuità e sia per quanto riguarda l'isolamento.

f) Scarso rendimento acustico.

Per essere sicuri che lo scarso rendimento acustico è da imputare al comportamento dell'altoparlante occorre procedere ad una prova di confronto con un altro riproduttore di sicuro funzionamento.

Ciò naturalmente non disponendo di un'attrezzatura più completa quale è quella rappresentata dal voltmetro elettronico, dal generatore a battimento e dal misuratore di uscita. Una prova acustica di confronto con un altro altoparlante consente sempre di concludere

senza tema di errori. Occorre allora separare in una prova successiva il trasformatore di uscita dal riproduttore stesso. Lo scopo si può ottenere collegando un altro trasformatore. Le cause più comuni da imputare ad esso sono riassunte nel modo seguente:

trasformatore di uscita:

parziale corto-circuito del primario (verifica e sostituzione degli avvolgimenti);

parziale corto-circuito del secondario; elevata resistenza del secondario (trasformatore e bobina mobile);

perdite nell'isolamento del condensatore parallelo al primario (sostituire).

E' inutile dire che tutti i guasti rela-

tivi agli avvolgimenti dei trasformatori di uscita sono quasi sempre accompagnati da notevoli distorsioni.

Un'altra causa di guasti può risiedere nell'altoparlante stesso. Può aversi infatti:

corto-circuito nell'avvolgimento di campo (riparare come detto);

corto-circuito nella bobina mobile (sostituzione di essa o del cono);

scarso isolamento fra i terminali della bobina mobile;

cedimento del centrino; cono bloccato (trattato nel capitolo relativo ai « guasti meccanici »).

(continua)

(1) Di ciò tratteremo diffusamente a suo tempo nel capitolo relativo all'amplificazione di bassa frequenza.

Ricezione delle stazioni dilettantistiche nella prima quindicina di marzo

Elenco delle migliori stazioni dilettantistiche udite dal nostro posto di ascolto situato a circa 40 km. ovest di Milano. Il valore di R è dato con la normale scala di intelligibilità da 1 a 5. Le stazioni in telegrafia sono indicate con (rtg); quelle senza indicazioni sono da ritenersi in fonia. La nazionalità della stazione si può ricavare dal nominativo stesso, mentre quando è stato udito è indicato il QRA esatto.

| GIORNO | ORA | METRI | NOMINATIVO | OSSERVAZIONI |
|---------|-------|-------|------------|--|
| 1-3-46 | 17,15 | 10 | F2RK | RST 367 in cq. |
| | 17,30 | 10 | SU1SU | RST 488 qso WTGMA qra Cairo |
| | 17,30 | 10 | WTGMA | RST 248 qso SU1SU |
| 2-3-46 | 09,50 | 40 | I1VE | RST 376 in cq. qra 40 km. NNW Milano |
| | 09,50 | 40 | I1AK | RST 377 in cq. qra vicinanze Venezia |
| | 10,30 | 40 | I1RKS | RST 256 qso diversi qra 80 km. Nord Verona |
| | 10,40 | 40 | HB9BE | RST 489 qso diversi qra Lugano |
| | 12,00 | 10 | W6QP4 | RST 599 (rtg) qso D4ACD |
| | 12,00 | 10 | D4ACD | RST 247 (rtg) qso W6QP4 |
| | 12,00 | 10 | D4ACD | RST 247 (rtg) qso W6QP4 |
| 7-3-46 | 10,45 | 10 | I1PB | RST 358 qso Okinawa qra Nord ovest Italia |
| | 14,40 | 10 | U1USE | RST 479 qso W4BSS |
| | 14,40 | 10 | W4BSS | RST 378 qso U1USE |
| | 15,00 | 20 | F3CDA | RST 479 in cq |
| | 15,30 | 20 | PI1J | RST 599 qso diversi |
| | 16,30 | 20 | ON4G | RST 579 (rtg) qso diversi |
| | 16,30 | 20 | HS2A | RST 489 qso diversi qra Bangkok (Tailandia) |
| | 16,30 | 20 | HS2A | RST 489 qso diversi qra Bangkok (Tailandia) |
| 8-3-46 | 11,30 | 10 | W6NFR | RST 478 qso diversi qra Okinawa (Giappone) |
| | 12,00 | 10 | I1PB | RST 367 qso W8QSG qra Nord Ovest Italia |
| 9-3-46 | 20,00 | 10 | W9BCI | RST 478 qso D4AIE qra Ohio |
| | 20,00 | 10 | D4AIE | RST 124 qso W9CBI |
| | 20,30 | 10 | W8RSE | RST 477 in cq |
| | 20,40 | 40 | I1VF | RST 368 in cq qrm3 |
| | 20,45 | 40 | I1IO | RST 257 in cq qrm3 |
| | 20,50 | 80 | I1FD | RST 258 qso I1B qra 60 km. ovest Bologna |
| | 20,50 | 80 | I1B | RST 379 qso I1FD qra Nord Alto Adige |
| | 21,50 | 20 | PY1GJ | RST 489 in cq |
| | 22,00 | 10 | HB9CV | RST 247 (rtg) qso PY6AD |
| | 22,15 | 20 | YI3R | RST 579 qso PY3CE |
| | 22,20 | 20 | I1LL | RST 368 in cq |
| | 22,20 | 20 | HK1AG | RST 589 qso diversi qra Barranquilla |
| 10-3-46 | 14,00 | 40 | I1CD | RST 599 qso I1RM qra San Remo |
| | 14,30 | 40 | I1RM | RST 599 qso CQ qra vicino Milano |
| 12-3-46 | 20,20 | 20 | SM5SI | RST 358 qso Svizzera qra Stoccolma |
| | 20,30 | 20 | GY4AC | RST 478 in CQ |
| | 22,45 | 20 | PY4IE | RST 368 (rtg) in CQ |
| | 22,50 | 20 | YV5AN | RST 589 qso F8BRA qra Caracas |
| | 23,15 | 20 | PY2OE | RST 579 qso diversi qra Iyu (Sao Paulo Brasil) |

Si tratta di ascolti scrupolosi ed eseguiti con ottimi ricevitori. Crediamo che la loro pubblicazione sia interessante sotto tutti i punti di vista, anche perchè può servire da direttiva per i dilettanti italiani ai quali, come noto, verrà probabilmente concesso di utilizzare le bande più corte. Sono indicati anche i dilettanti italiani (naturalmente i migliori, dato che molti erano quelli in aria) che hanno trasmesso fino al 10 marzo, giorno in cui l'ARI ha raccomandato di far silenzio per avere più probabilità di ottenere le licenze.

P. S.

GLI APPARECCHI DE "l'antenna," "LA SUPER 46-01," UN RICEVITORE ECONOMICO DI GRAN CLASSE CINQUE CAMPI D'ONDA — ACCORDO A VARIAZIONE DI PERMEABILITÀ del per. ind. G. Termini

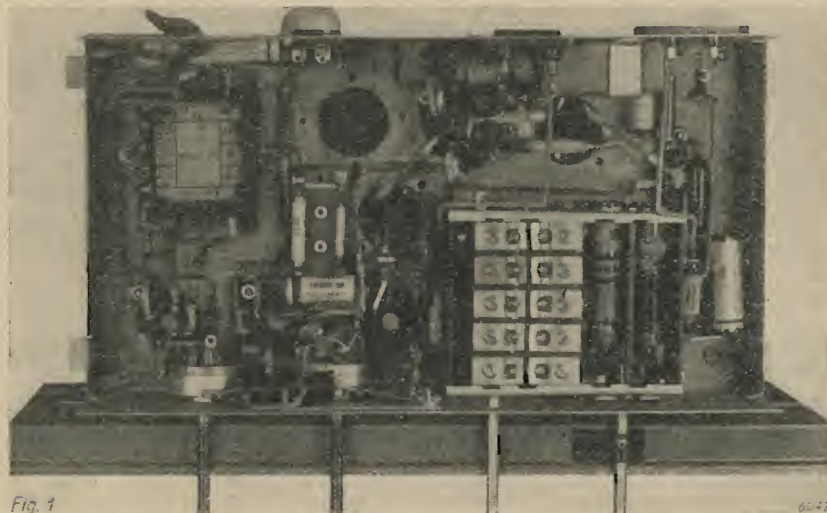


Fig. 1

6043/10

Continuazione e fine, vedi N. 3-4

MONTAGGIO DELLA « SUPER 46-01 »

La costruzione della « Super 46-01 » è essenzialmente dominata dall'uso del gruppo « P 1 » e della relativa scala parlante. Occorre infatti tener presente che il gruppo « P 1 » è montato normalmente in posizione verticale sul piano del telaio. In tal caso i perni di comando del gruppo e cioè, quello di sintonia e quello di commutazione del campo d'onda, rimangono disposti entro due appositi incavi praticati sul piano stesso della scala. Nella « Super 46-01 » si è voluto invece mantenere la disposizione orizzontale. Da ciò segue la necessità di procedere a una modifica nel collegamento dei terminali del gruppo stesso. Montando il gruppo nel modo indicato dalla fig. 1, è necessario portare i collegamenti relativi alla presa « fono » dalla fiancata sinistra alla fiancata destra del gruppo stesso. Inoltre il collegamento relativo alla griglia controllo del tubo convertitore di frequenza, che è normalmente disposto sulla fiancata destra, dev'essere portato sulla fiancata sinistra. Tali operazioni non presentano particolari difficoltà. E' sufficiente considerare in proposito quanto è riportato nella fig. 2. I numeri che contraddistinguono i terminali del gruppo « P 1 », si riferiscono ordinatamente:

- 1, alla massa;
- 2, al CAS, cioè al circuito per la regolazione automatica di sensibilità;
- 3, all'aereo;
- 4, all'entrata del circuito di preamplificazione a bassa frequenza;
- 5, alla presa « fono »;

6, alla griglia - controllo dell'unità oscillatrice;

7, all'anodo dell'oscillatore;

8, alla griglia controllo dell'unità mescolatrice.

I collegamenti che occorre modificare sono quelli relativi ai numeri 4 e 5, che si sistemano sulla fiancata destra del gruppo. Il collegamento al terminale 8 è invece applicato a uno dei due terminali, 4 e 5, non più utilizzati.

Il telaio della « Super 46-01 » può essere costruito in base al piano di foratura della fig. 3. E' possibile adoperare un telaio normalmente usato per i ricevitori a cinque tubi. In tal caso occorre fissare una piastrina metallica (70×70×1) di sostegno del potenziometro di regolazione del volume.

Risolto il problema del telaio si fissano anzitutto su di esso gli zoccoli dei tubi, tenendo presente che quelli dei tubi 6K7 e 6Q7 richiedono gli anelli di sostegno dello schermo. Sul piano superiore del telaio (fig. 4) si montano i due trasformatori di media frequenza, TM1 e TM2, l'elettrolitico Ducati EC 2032.2 da 8+8 μ F. Il trasformatore di alimentazione N. 1784 della « NOVA » si fissa nell'apposito incastro del telaio. Questo trasformatore può essere anche montato verticalmente, mediante due apposite piastre che si possono richiedere al costruttore. Per fissare orizzontalmente il gruppo « P 1 » occorre riferirsi al piano di foratura del telaio. Sulla testata posteriore del telaio si montano la morsettiere « Antenna-Terra », la presa « Fono », il bocchettone d'innesto al cavo del riproduttore e il « cambio-tensioni ». Nell'interno della testata posteriore si fissa il condensatore elettrolitico da 16

μ F mediante l'apposita fascia. La sistemazione dei terminali di massa risulta evidente dall'esame della fig. 1. Sulla testata anteriore del telaio si fissano i due potenziometri da 1 MQ, tenendo presente che quello munito d'interruttore è sistemato vicino allo zoccolo del tubo 5Y3.

Ultimate queste operazioni si possono incominciare ad eseguire i collegamenti. E' buona regola procedere ordinatamente iniziando dal circuito di alimentazione e proseguendo quindi per ogni singolo stadio. Le precisazioni necessarie a tale lavoro si hanno ovviamente dallo schema elettrico e dalla fig. 1. Non occorrono al riguardo particolari accorgimenti. Circa lo schema d'impiego del tubo 6A8, si osservi la fig. 5 che illustra sufficientemente la disposizione dei collegamenti relativi.

Definiti i collegamenti nell'interno del telaio, occorre saldare i clips ai conduttori destinati alle griglie dei tubi 6A8, 6K7 e 6Q7. Per andare alla griglia del tubo 6A8, serve un terminale dello zoccolo di sostegno del tubo.

Occorre in ultimo eseguire alcune modifiche sulla scala parlante prima di applicarla al telaio. Tali modifiche riguar-

Dimensioni 52×82×107

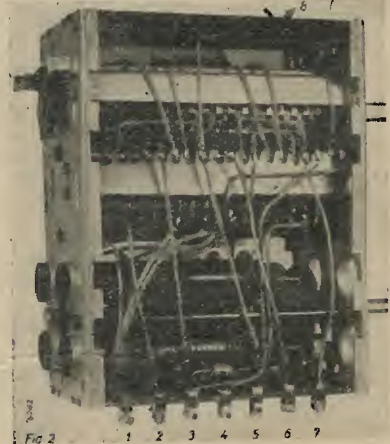
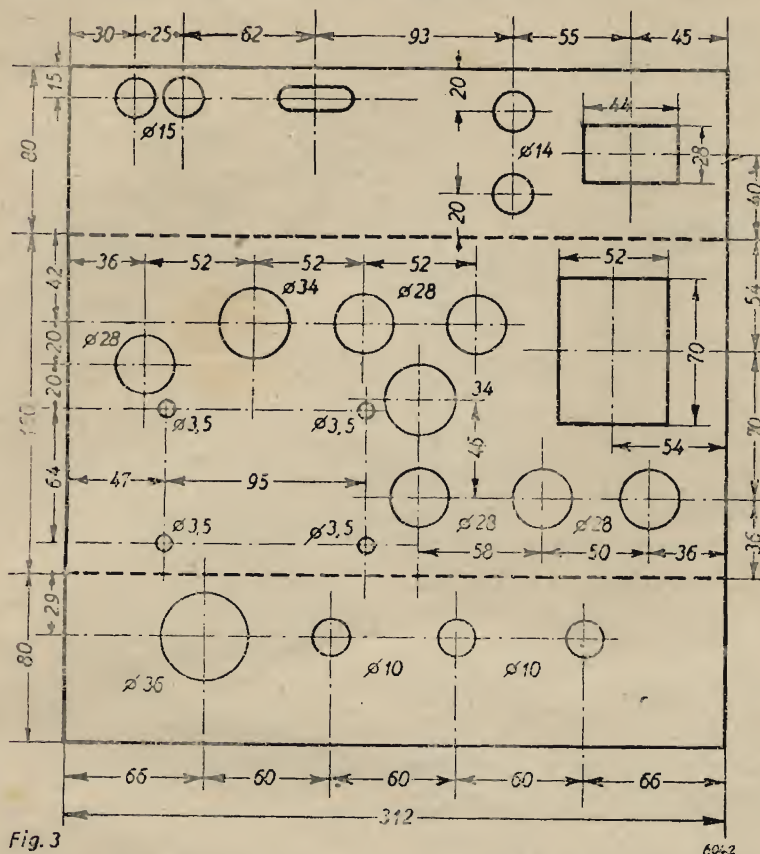


Fig. 2

dano il comando di sintonia e l'indicazione di gamma e di tono. Per quanto riguarda il comando di sintonia è necessario riferirsi allo schema della fig. 6. Occorrono mm 610 di filo Nailon avente un diametro di mm 0,35. L'intera corsa di tale filo avviene su quattro carrucole disposte nel modo indicato. Si evita così di rendere visibile il filo dal piano trasparente del cristallo. Inutile dire che il filo e il relativo pattino con indice si dispongono in un secondo tempo e cioè dopo aver applicato la scala sul telaio. Per quanto riguarda le indicazioni di gamma e di tono, si possono adoperare

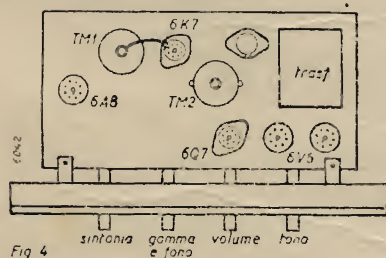
i relativi dischi di cui è provvista la scala. E' necessario far uso di due boccole per il sostegno degli alberelli sui

no essere trascurate se non sono da imputare ad errore sistematico introdotto dallo strumento di misura.



quali s'imperniano i dischi. Questi dischi sono comandati da un filo di acciaio mediante convenienti carrucole.

Per evitare lo scorrimento del filo sul perno del disco, è necessario avvolgere più volte il filo su di esso e fare in modo che risulti ben teso. Anche questa operazione si dovrà eseguire dopo aver applicato la scala al telaio.



PROVE TECNICHE DI VERIFICA E
MESSA A PUNTO DELLA « SUPER
46-01 »

6043

1. - *Controllo delle tensioni di alimentazione.*

Per una tensione alternata di alimentazione corrispondente a una qualunque delle cinque tensioni di cui è provvisto il trasformatore di linea, le tensioni agli elettrodi dei tubi devono corrispondere ai valori riportati nella *tabella 1*. Variazioni comprese intorno a $\pm 10\%$ non sono da prendere in considerazione.

Variazioni più importanti non posso-

2. - *Controllo degli stadii di bassa frequenza.*

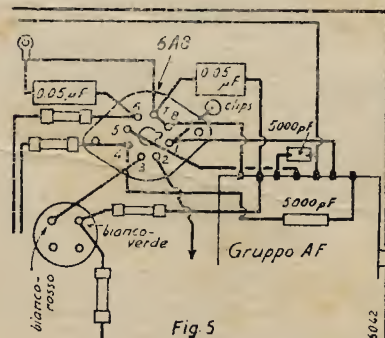
Il controllo degli stadii di bassa frequenza comporta:

a) una prova di qualità, per conoscere il responso degli stadii in relazione all'ampiezza e alla frequenza della tensione applicata all'entrata di essi e per determinare il comportamento dei regolatori manuali di volume e di tono;

b) una prova di quantità, per conoscere il valore della massima resa indistorta in relazione ad una determinata ampiezza della tensione BF di entrata.

La curva di qualità si trasluce nel rilievo della curva di responso della fig. 7.

L'esecuzione delle prove di responso comporta ovviamente la necessità di

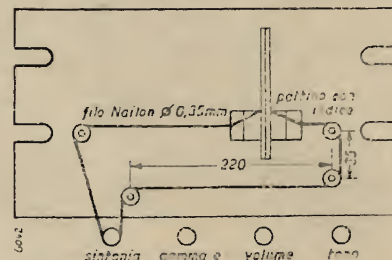


mantenere costante la tensione di resa del generatore. Essa è stabilita in modo

che, a 400 Hz, la tensione di uscita degli stadii di bassa frequenza corrisponda a una potenza resa di 50 mW.

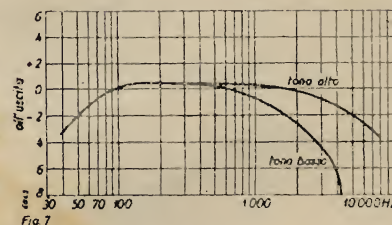
Per le prove tecniche di qualità è stato seguito lo schema riportato nella fig. 3. Le apparecchiature di misura sono di una nota Casa costruttrice. Il generatore a battimenti è il modello 1685 che ha doti notevoli di precisione, stabilità e purezza e che comporta il controllo strumentale di ampiezza della tensione di resa. Per le misure delle tensioni di resa si è adoperato uno strumento indicatore a scala lineare tarata direttamente in volt.

Quando non è possibile disporre di apparecchiature del genere, si può ugualmente procedere a un esame di qualità, verificando molto semplicemente,



la linearità di funzionamento dei tubi elettronici. Occorre disporre di una tensione BF quale può ottenersi da un generatore modulato di segnali. In caso contrario si potrà ricorrere a un fonorivelatore. Con un milliamperometro di giusta portata (5 e 50 mA) si possono verificare i valori di corrente anodica rispettivamente del tubo 6Q7 (sezione triodo) e del tubo 6V6. L'indicazione ricevutane non dovrà subire variazioni importanti, variando la tensione BF di entrata entro il limite di massimo volume. In caso contrario i tubi non lavorano nelle condizioni di linearità previste dalla classe A.

I valori ottenuti sperimentalmente so-



no: 1,2 mA per il tubo 6Q7 e da 45 a 48 mA per il tubo 6V6 procedendo, in ogni caso, a una variazione completa del regolatore manuale di volume.

La variazione di corrente anodica del tubo 6V6 è da imputare al fatto che, con notevoli valori della tensione di entrata, si viene a interessare il gomito inferiore della caratteristica di funzionamento, con conseguente aumento del valore medio di corrente, quale è appunto indicato dallo strumento. Variazioni più importanti di corrente anodica del tubo 6V6 devono essere eliminate. Le cause possono essere molteplici. Occorre verificare anzitutto le condizioni del

tubo e i valori delle tensioni di alimentazione. In secondo luogo si dovrà controllare il condensatore elettrolitico che cortocircuita la resistenza catodica di

Tutte le prove vanno eseguite controllando l'entrata della tensione BF di resa del generatore, per evitare che l'eccessiva ampiezza di essa conduca i tubi a

oscilloscopico si può ricorrere alla verifica della corrente anodica del tubo 6V6. Si aumenterà allora la tensione di resa del generatore fino ad ottenere una

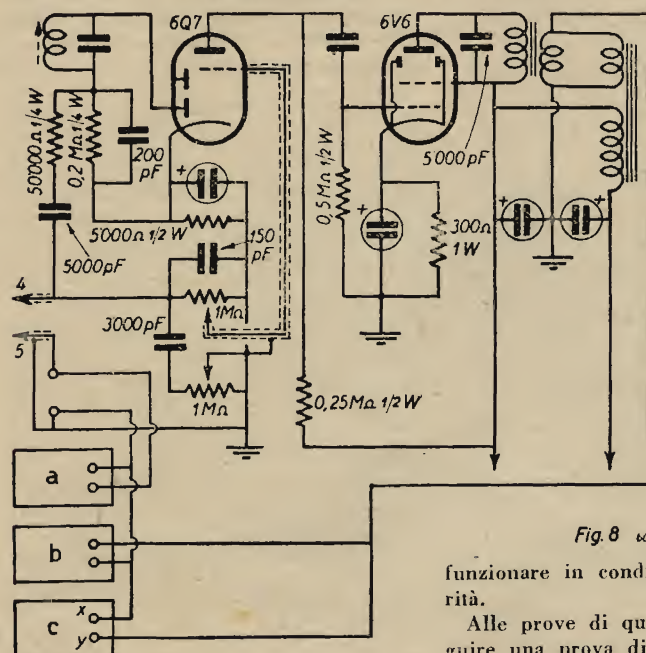


Fig. 8

a - Generatore a battimenti

b - Voltmetro di cresta

c - Oscilloscopio per il rilievo sulla forma d'onda

autopolarizzazione e che può risultare di capacità sensibilmente inferiore a quanto è necessario; occorre infine esaminare il condensatore elettrolitico di uscita del filtro che può risultare anch'esso difettoso e la cui azione è particolarmente importante quando la frequenza della tensione di entrata non è elevata.

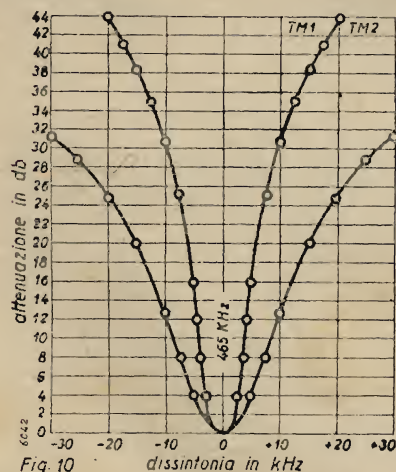
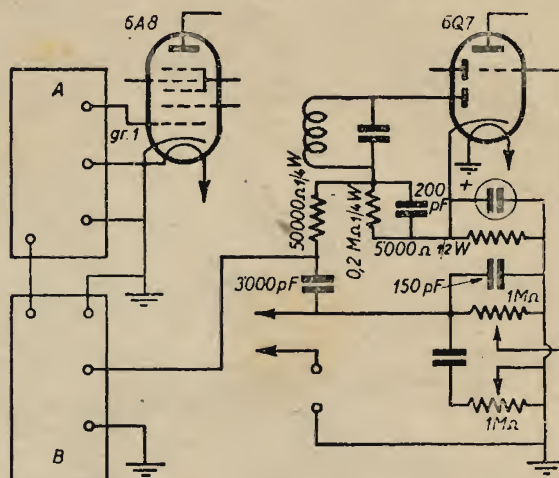


Fig. 10

Inutile dire che tutte le prove di qualità possono essere sostituite dal rilievo oscilloscopico di forma della tensione di BF esistente all'uscita degli stadii. Occorre pertanto un generatore a battimenti se si vuole estendere l'esame entro l'intero campo delle frequenze acustiche. Anche un generatore a diapason può servire allo scopo, limitando l'esame a una o a due frequenze di entrata.



Rilievo oscillografico della curva di selettività dei trasformatori di media frequenza TM1 e TM2.

Fig. 9

funzionare in condizioni di non linearità.

Alle prove di qualità occorre far seguire una prova di massima resa indistorta. Si procederà alla lettura della tensione di uscita degli stadii di BF o si aumenterà la tensione di resa del generatore fino ad incontrare un mutamento di forma all'oscilloscopio. Noto il modulo Z dell'impedenza della bobina mobile del riproduttore, si ha immediatamente:

$$W = \frac{V_e}{Z}, \text{ nella quale } V_e = \frac{V_{\max}}{\sqrt{2}}$$

Non potendo effettuare il controllo

corrente non superiore a 48 mA.

Il valore della tensione di uscita data dal voltmetro elettronico determina ancora il valore della massima potenza indistorta. Anche le prove di quantità sono state eseguite con lo schema della fig. 8. Riguardo al rilievo oscilloscopico della forma d'onda, si tenga presente che procedendo nel modo indicato si ottiene una figura stazionaria sincronizzando l'asse dei tempi con la frequenza di resa del generatore.

3. - Allineamento e controllo dello stadio amplificatore di media frequenza.

Le operazioni di allineamento sono

Tabella 1. - Controllo delle tensioni di alimentazione

| Tubo | Analizzatore universale mod. 1873 - Allacchio, Bracchini & C. | | | Letture dello Strumento volt |
|------|---|-----------------|--------------|------------------------------|
| | Collegamento | Predisposizione | Portata volt | |
| 5V3 | filam. - filam. | c. alternata | 10 | 5 |
| | anodo 1 - massa | " | 500 | 330 |
| | " 2 - " | " | 500 | 330 |
| | filam. - massa | c. continua | 500 | 345 |
| 6V6 | presa int. A.T. - massa | " | 10 | - 3 |
| | filam. - massa | c. alternata | 10 | 6,2 |
| | anodo - massa | c. continua | 500 | 240 |
| | gr. sch. - massa | " | 500 | 255 |
| 6Q7 | catodo - massa | " | 50 | 12 |
| | filam. - massa | c. alternata | 10 | 6,2 |
| | anodo triodo - massa | c. continua | 500 | 120 |
| | catodo - massa | " | 10 | 1,7 |
| 6K7 | filam. - massa | c. alternata | 10 | 6,2 |
| | anodo - massa | c. continua | 500 | 255 |
| | gr. sch. - massa | " | 500 | 100 |
| | gr. contr. - massa | " | 10 | - 3 |
| 6A8 | filam. - massa | c. alternata | 10 | 6,2 |
| | anodo - massa | c. continua | 500 | 255 |
| | g3,5 - massa | " | 500 | 120 |
| | g2 - " | " | 500 | 100 |
| | gr. contr. - massa | " | 10 | - 3 |

Tabella 2. - Allineamento dei trasformatori di media frequenza

| Ordine progr. di prova | Predisposizione dei circuiti (Schema fig. 1) | Collegamento del generatore di segnali Freq. di funzionam. - 48 kHz Freq. di modul. - 400 Hz Profondità di modul. - 30% | Trasformatore da tarare | Elemento da regolare | Verifica di taratura |
|------------------------------|--|---|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | Togliere il collegamento fra la griglia controllo del tubo 6K7 e il secondario del trasformatore T M 1 | gr. controllo tubo 6 K 7 e massa | T M 2 | N 3 N 4 | Max uscita |
| 2 | a) Collegare una resistenza da 10.000 Ω $\frac{1}{4}$ W in parallelo al pri- mario del trasformatore T M 2. b) Stabilire il regolatore manuale di volume nella posizione di massima resa. c) Diminuire la tensione di resa del generatore di segnali, com- patibilmente ad una sufficiente indicazione strumentale di uscita | gr. controllo tubo 6 K 7 e massa | T M 2 | N 4 | Max uscita |
| 3 | Togliere la resistenza da 10.000 Ω $\frac{1}{4}$ W collegata in parallelo al primario del trasformatore T M 2 e collegarla in parallelo al second- ario di esso. | gr. controllo tubo 6 K 7 e massa | T M 2 | N 3 | Max uscita |
| 4 | a) Stabilire il collegamento fra la griglia controllo del tubo 6K7 e il secondario del trasformat. T M 1 b) Diminuire la tensione di resa del generatore di segnali. c) togliere il collegam. fra il cir- cuito selettore e la g1 del tubo 6A8 d) cortocircuitare contempora- neamente i terminali 4 o 5 del gruppo P1 di alta frequenza. e) Collegare un'altra resistenza da 10.000 Ω $\frac{1}{4}$ W collegata in par- allelo al primario del trasforma- re T M 1. | gr. 1 tubo 6 A 8 e massa | T M 1 | N 2 | Max uscita |
| 5 | Togliere la resistenza da 10.000 Ω $\frac{1}{4}$ W collegata in parallelo al primario del trasformatore T M 1 e collegarla in parallelo al second- ario di esso. | gr. 1 tubo 6 A 8 e massa | T M 1 | N 1 | Max uscita |

Tabella 3. - Allineamento del gruppo di alta frequenza "P 1"

| Ordine di taratura | Generatore modulato di segnali Freq. di mod. 400 Hz - Profon. di mod. 30 % | | | "Super 46-01" | | | | Verifica |
|-----------------------|---|---------------|-----------|------------------------------|-----------------|--------------------|-------------------------|-------------|
| | Colleg. al ricev. | Aer. fittizio | Frequenza | Commuta- tore di gamma | Indice scala | circuito da tarare | Elemento da regolare | |
| 1 | antenn. massa | 200 p F | 550 kHz | O M 1 | 550 kHz | Oscill. O M 1 | C 1 | corr. scala |
| 2 | " " | 200 p F | 850 kHz | O M 1 | 850 kHz | Oscill. O M 1 | vite rossa | " " |
| 3 | " " | 200 p F | 850 kHz | O M 1 | 850 kHz | Aereo O M 1 | C 6 | Max uscita |
| 4 | " " | 200 p F | 950 kHz | O M 2 | 950 kHz | Oscill. O M 1 | C 2 | Corr. scala |
| 5 | " " | 200 p F | 1450 kHz | O M 2 | 1450 kHz | Oscill. O M 2 | vite verde | " " |
| 6 | " " | 200 p F | 1450 kHz | O M 2 | 1450 kHz | Aereo O M 2 | C 7 | Max uscita |
| 7 | " " | 300 Ω | 8 MHz | O C 1 | 8 MHz | Oscill. O C 1 | C 3 | Corr. scala |
| 8 | " " | 300 Ω | 8 MHz | O C 1 | 8 MHz | Aereo O C 1 | C 8 | Max uscita |
| 9 | " " | 300 Ω | 12 MHz | O C 2 | 12 MHz | Oscill. O C 2 | C 4 | Corr. scala |
| 10 | " " | 300 Ω | 12 MHz | O C 2 | 12 MHz | Aereo O C 2 | C 9 | Max uscita |
| 11 | " " | 300 Ω | 18 MHz | O C 3 | 18 MHz | Oscill. O C 3 | C 5 | Corr. scala |
| 12 | " " | 300 Ω | 18 MHz | O C 3 | 18 MHz | Aereo O C 3 | C 10 | Max uscita |

state eseguite con due diversi procedimenti, e cioè:

a) Facendo uso di un generatore modulato di segnali e di un voltmetro elettronico per il controllo della tensione di uscita;

b) adoperando un generatore di segnali con modulazione di frequenza e procedendo alla verifica delle condizioni di allineamento, mediante il rilievo oscillografico.

Le operazioni di allineamento sono state eseguite in base alla tabella 2, in un caso, e in base allo schema della fig. 9 nell'altro caso.

Il grafico della fig. 10 rappresenta la curva di selettività dei trasformatori di media frequenza. Essa è stata eseguita in base ai termini tipo, corrispondenti a una potenza di uscita di 50 mW ($V_{eff} = 36.10^{-2}$) e facendo uso di una frequenza e di una profondità di modulazione, rispettivamente di 400 Hz e del 30 %.

La curva dimostra che l'amplificatore di media frequenza ha doti notevoli di selettività.

Le prove tecniche su questo stadio possono ritenersi concluse con la misura dell'amplificazione di esso.

La tensione di resa del generatore di segnali è stata tenuta sufficientemente limitata per impedire la presenza della tensione addizionale di polarizzazione del CAS.

L'amplificazione è risultata di 110.

4. - Allineamento e controllo dello stadio variatore di frequenza.

Le operazioni di allineamento hanno semplicemente lo scopo di tener conto delle capacità dei collegamenti e di far coincidere il valore della frequenza portante ricevuta con l'indicazione nominativa del quadrante. Le operazioni di allineamento sono riportate ordinatamente nella tabella 3. Le precisazioni circa l'elemento da regolare si riferiscono alle corrispondenti indicazioni riportate sul pannello di chiusura del gruppo.

Per una resa costante di 50 mW, la sensibilità media della « Super 46-01 » nei cinque campi d'onda è la seguente:

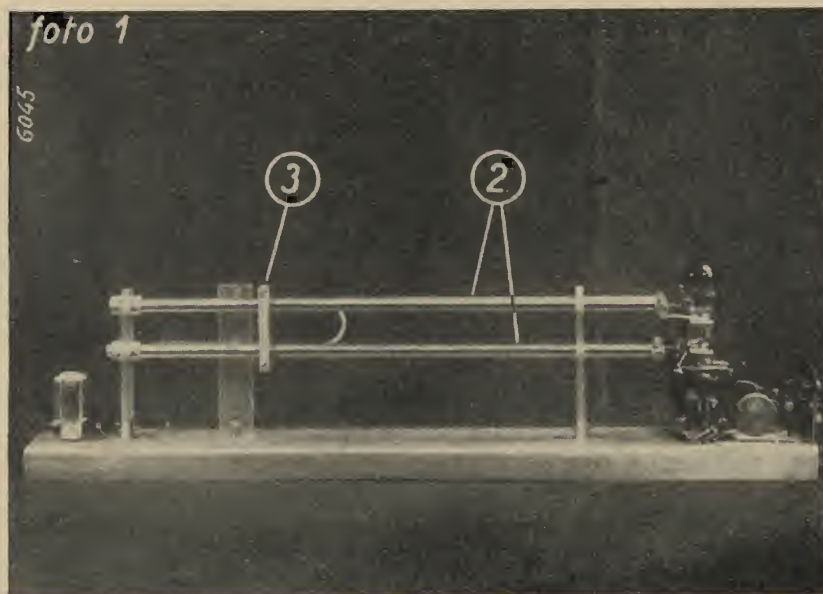
| | | |
|-----|----|-----------------|
| OM1 | da | 9 a 11 μ V |
| OM2 | da | 8 a 10 μ V |
| OC1 | da | 8 a 10 μ V |
| OC2 | da | 9 a 11 μ V |
| OC3 | da | 10 a 13 μ V |

★

NOTA IMPORTANTE

Per una svista del disegnatore, nello schema della « Super 46-01 », (fig. 1, pag. 24 del numero 3-4) sono stati tra loro scambiati i valori di alcuni elementi. Il condens. in parall. sul primario del trasf. di uscita (tubo 6V6) è di 5.000 pF e non di 50.000 pF. La resist. di fuga nella g4 del tubo 6A8 è di 50.000 Ω $\frac{1}{4}$ W e non di 5.000.

TRASMETTITORE DA 30 WATT PER 224 MC/S dell'Ing. Vincenzo Parenti



6045/14

Continuazione e fine, vedi N. 3-4.

I circuiti oscillanti usati per frequenze inferiori a 30 Mc/s sono del tipo a costanti concentrate. Lavorando su frequenze maggiori è molto difficile ottenere con simili circuiti un elevato Q effettivo dato che le resistenze del circuito oscillante, prima trascurabili, vanno assumendo, col crescere della frequenza, valori sempre maggiori che dissipano una gran parte della potenza R. F. generata.

I circuiti a linea a costanti distribuite a $\lambda/2$ o a $\lambda/4$ (del tipo a conduttori paralleli o concentrici) permettono di ottenere dei Q effettivi molto elevati e conseguentemente elevati valori di impedenza dinamica.

Ciò deriva dal fatto che le dimensioni fisiche di questi circuiti, rispetto la lunghezza d'onda generata in risonanza, sono notevolmente maggiori di quelle del tipo a costanti concentrate.

Con questi circuiti le superfici conduttrici sono molto più ampie e le resistenze di radiazione più basse, inoltre le variazioni di frequenza dovute alle variazioni di capacità del tubo possono essere ridotte al minimo se l'energia elettrostatica che si accumula nella capacità del tubo è la più piccola possibile comparata con la totale energia elettrostatica accumulata nel circuito risuonatore.

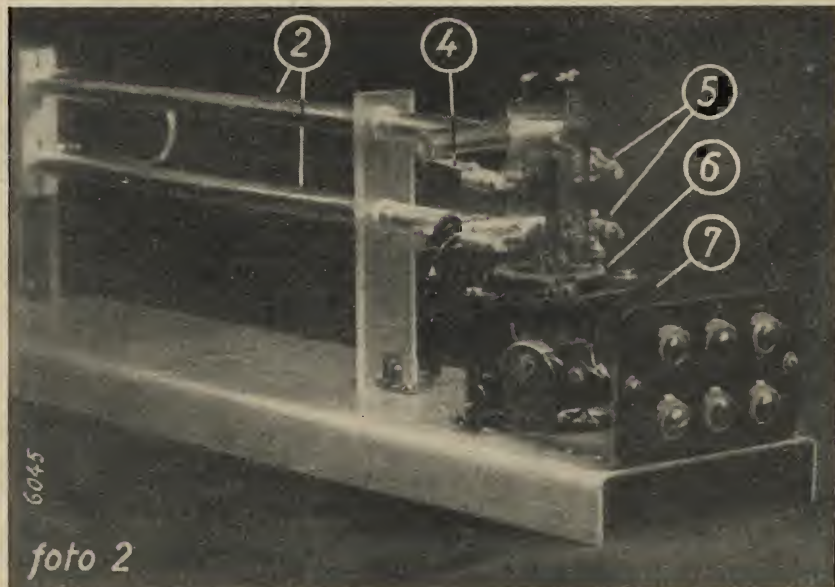
Alta efficienza del circuito volano ed alto Q effettivo richiedono basse perdite nel circuito risuonatore.

Riteniamo utile, prima di passare alla descrizione del trasmettitore, dare un cenno sia pur sommario, delle linee usate come circuiti risuonanti in OUC.

Linee a $\lambda/4$.

Possono essere o con un estremo aperto o con un estremo in c.c.

Una linea a $\lambda/4$ aperta è visibile in fig. 1. In linea continua è raffigurato l'andamento della v , ed in quella tratteggiata della i avendo supposta situata all'estremo destro la sorgente di alimentazione.



Questa linea equivale in risonanza ad un circuito risonante in serie.

Se cortocircuitiamo un estremo, l'andamento della v e della i essendo quello di fig. 2, la linea elettricamente diviene equivalente ad un circuito risonante in parallelo.

La distribuzione della i risulta immediata essendo sempre la i sfasata di

180° rispetto la v ; ciò può immediatamente verificarsi considerando che nei terminali in c.c. la v deve essere necessariamente zero mentre i deve raggiungere il suo valore massimo.

Se la linea aperta è minore di $\lambda/4$ essa equivale elettricamente ad una pura reattanza capacitativa, ovvero ad una pura reattanza induttiva se maggiore.

Per linee con un estremo in c.c. vale l'inverso.

Linee a $\lambda/2$.

Una linea a $\lambda/2$ aperta, fig. 3, equivale ad un circuito risonante in parallelo mentre con una estremità in c.c., fig. 4, essa diviene equivalente ad un circuito risonante in serie. Per linee aperte minori di $\lambda/2$ il circuito equivale ad una pura reattanza induttiva e rispettivamente a una pura reattanza capacitativa se maggiore di $\lambda/2$. Anche ora nel caso di estremo in c.c. vale l'inverso.

Da quanto accennato si può immediatamente comprendere l'enorme importanza che le linee assumono nel campo delle OUC dato che con esse è possibile realizzare oltre che dei circuiti oscillanti con elevata impedenza dinamica, delle pure resistenze (prive di reattanza) ovvero dei perfetti condensatori antinduttivi, o delle induttanze di arresto senza alcuna capacità propria.

Riserbandoci di tornare in seguito su questo punto passiamo all'esame del circuito volano del nostro trasmettitore.

Esso è stato realizzato con una linea a $\lambda/4$ con uno estremo in c.c. e, come

detto, può considerarsi equivalente ad un circuito oscillante avente una elevata impedenza di entrata.

La distribuzione delle correnti e delle tensioni lungo la linea (fig. 2) giustificano ciò: infatti la i che scorre nel ramo in c.c. ha un valore molte volte superiore a quella nel terminale aperto e considerando l'impedenza Z come un

rapporto tra i valori istantanei della v e della i (le frecce indicano l'andamento istantaneo delle correnti) se ne deduce che la Z assume nel terminale aperto un valore molte volte maggiore (praticamente grandissimo) rispetto quello dell'estremo in c.c.

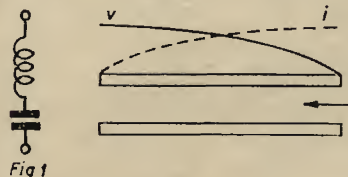


Fig. 1

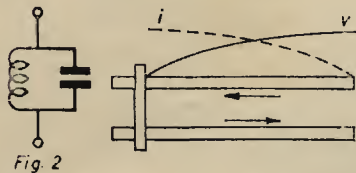


Fig. 2

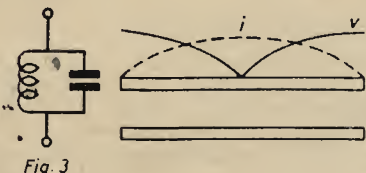


Fig. 3

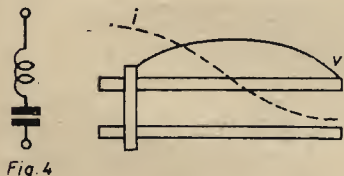


Fig. 4

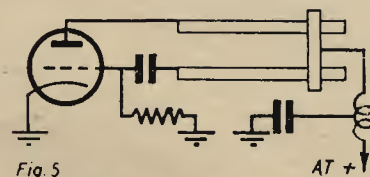


Fig. 5

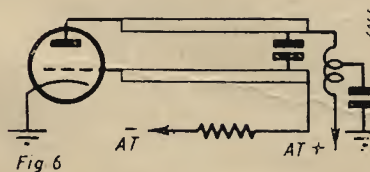


Fig. 6

La Z tra due punti della linea a $\lambda/4$ può quindi considerarsi come una funzione lineare della distanza dall'estremo in c.c.

Le linee aperte a $\lambda/4$ e quelle a $\lambda/2$ hanno nei riguardi dell'impedenza un andamento notevolmente differente e molto interessante.

Accenniamo solo, in quanto necessario per la comprensione del meccanismo della messa a punto del circuito catodico, che in una linea a $\lambda/2$ l'impedenza di entrata è uguale a quella di uscita e che i due punti terminali hanno il medesimo potenziale essa può quindi essere considerata come un trasformatore avente un rapporto di uno a uno

mentre una linea a $\lambda/4$ si comporta come un vero e proprio trasformatore di impedenza in cui l'impedenza di entrata è eguale al rapporto tra l'impedenza caratteristica della linea (1) e l'impedenza di uscita.

Abbiamo così gli elementi sufficienti per renderci conto del comportamento del nostro circuito volano. Esponiamo ora le considerazioni che ci hanno guidato nella realizzazione del trasmettitore, permettendo che il complesso è stato sperimentalmente realizzato onde poter studiare il comportamento delle linee sui 224 Mc nonché le caratteristiche di propagazione su queste frequenze.

Esso non rappresenta quanto di meglio si può realizzare con l'impiego di una valvola quale la 1628.

Il difetto principale di questa realizzazione, come di tutte quelle simili, consiste nel fatto che la linea non è bilanciata, intendendo per bilanciata una linea quando i suoi due lati sono simmetrici rispetto la terra.

Causa appunto lo sbilanciamento le correnti nei due rami della linea non sono eguali e ne risulta in definitiva un incremento nella resistenza di radiazione del sistema: cioè un aumento delle perdite.

Diametro dei tubi e loro distanza.

La distribuzione della corrente su uno dei due conduttori rimane influenzata dal flusso magnetico prodotto dall'altro nonché da quella fluente nel conduttore medesimo. Questo fenomeno dovuto alla vicinanza (proximity effect) ha una notevole importanza perchè si traduce in definitiva in un aumento della resistenza di radiazione della linea.

Sembrerebbe perciò opportuno mantenere i due conduttori della linea ad una distanza reciproca di parecchi diametri senonchè le perdite per radiazioni sono tanto minori quanto più vicini sono i conduttori o meglio quanto minore è il rapporto d/λ . Ne consegue che è necessario scegliere valori di compromesso tra d e r in funzione della λ impiegata.

Alla luce di quanto detto, e tenendo inoltre presente che il Q della linea può sempre considerarsi proporzionale al diametro $2r$ dei tubi, s'è trovato conveniente fissare per $2r$ un valore di 10 mm e per d uno di 30 mm avendo così un rapporto $d/\lambda=0.22$ e $d/2r=3$.

Dalle tabelle del Therman (2) risulta che lo skin effect viene incrementato secondo un coefficiente di 1,05.

A titolo di orientamento ricordiamo che per il rapporto $d/2r$ è bene non scendere sotto un valore di 2 nonché superfluo superare uno di 4. Consigliabile un valore di 3,5.

Il calcolo teorico eseguito dimostrò che una linea realizzata in siffatta guisa presenta una impedenza di entrata dell'ordine di 100.000 ohm ed un Q superiore a 3000. Per la realizzazione delle linee venne usato del tubetto inter-

namente vuoto onde avere un conduttore che presenti una grande superficie e contemporaneamente una piccola massa metallica.

Fissati questi dati si procedette alla realizzazione della linea con del tubetto di rame di diametro interno di 7 mm ed in seguito di tutti gli altri pezzi visibili nei disegni costruttivi.

Tutti i pezzi vennero poi sottoposti all'operazione di argentatura per mezzo di un bagno galvanico.

Regolazione della frequenza.

Venne effettuata variando la lunghezza della linea volano, spostando il ponticello c.c. Si preferì questo sistema a quello facente uso di un condensatore

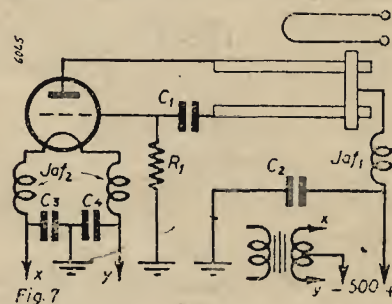


Fig. 7

variabile di piccola capacità posto in parallelo al lato caldo. In quest'ultimo caso la regolazione della λ emessa sarebbe risultato più spedita nonché ne sarebbe risultato un accorciamento del-

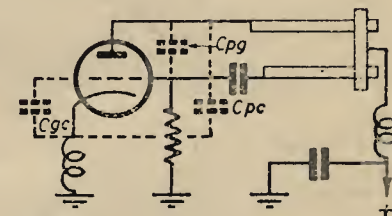


Fig. 8

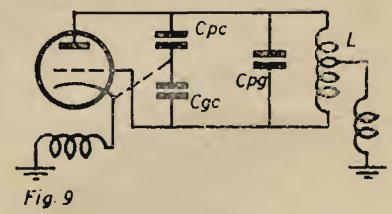


Fig. 9

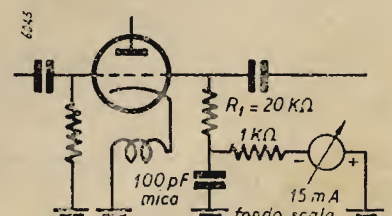


Fig. 10

la lunghezza meccanica della linea, ma questo condensatore con le sue perdite inevitabili avrebbe determinato una diminuzione del Q effettivo del circuito

oscillante in quanto inoltre avrebbe diminuito la lunghezza della linea, e per conseguenza l'impedenza dinamica es-

sendo il rapporto $\frac{\text{impedenza dinamica}}{\text{impedenza caratterist.}}$

proporzionale a $\frac{l}{\lambda/4}$ (valore limite

$\frac{l}{\lambda/4} = 1$).

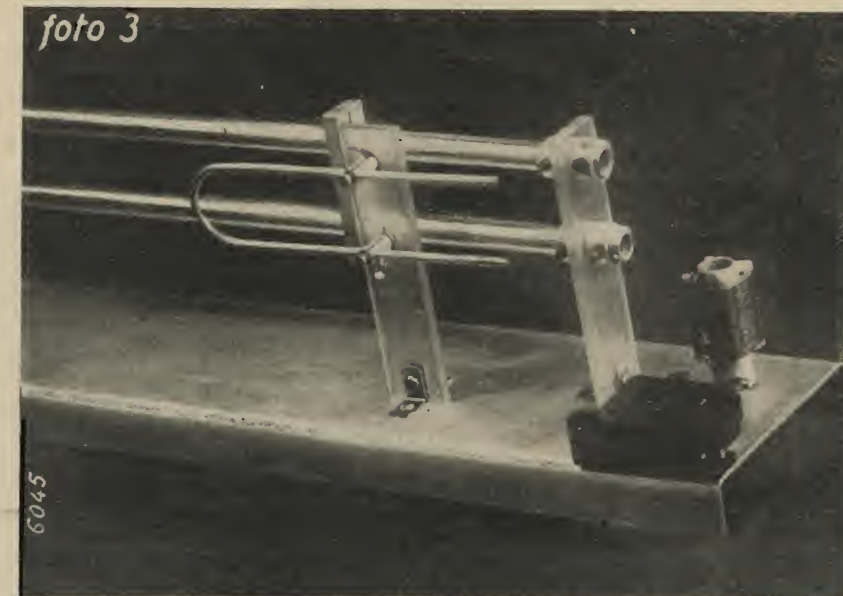
Ponendo questo condensatore variabile in una posizione vicina al lato freddo della linea si sarebbero diminuite le perdite ma percentualmente l'influenza di questa capacità sarebbe diminuita causa un effetto di spread band dovuta alla nuova locazione della capacità sulla linea stessa.

Ponticello di cortocircuito.

Tra il sistema utilizzando una sbarretta metallica (fig. 5) e quello utilizzando un condensatore (fig. 6) venne preferito il primo dato che nel secondo caso C. avente funzione di by-pass, si sarebbe trovato soggetto al massimo passaggio di corrente R.F. e poichè sarebbe stato molto difficile realizzare un condensatore con piccola induttanza propria e rispondente ai requisiti richiesti.

Disaccoppiamento catodico.

Un ulteriore problema che si dovette



il catodo dal potenziale di terra o portarlo a questo stesso potenziale.

La prima soluzione avrebbe potuto realizzarsi o per mezzo di impedenze di arresto ad A.F. o per mezzo di linee a $\lambda/4$ con un estremo in c.c., linee che come visto presentano all'entrata una impedenza elevatissima.

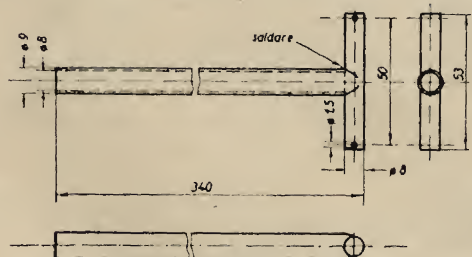
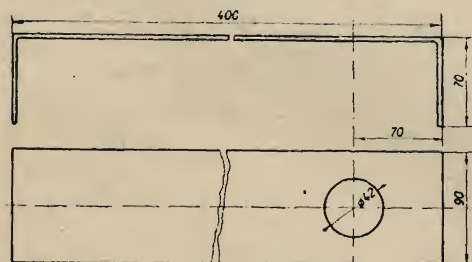
Nel secondo caso si sarebbe invece ricorso a linee a $\lambda/2$ sempre con un estremo in c.c. Noi adottammo la soluzione più semplice consistente nel porre due indutture di arresto sui due ter-

turalmente comprensiva della lunghezza propria del filamento e del suo rispettivo terminale. Essa verrà ritoccata fino ad una indicazione di minimo nel milliamperometro di placca.

Analogamente anche la lunghezza della linea volano è minore di $\lambda/4$ causa la capacità interna del tubo, l'induttanza del tubo stesso e quella dei conduttori tra la linea ed il tubo.

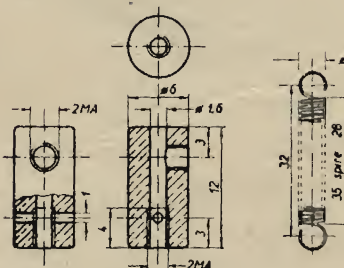
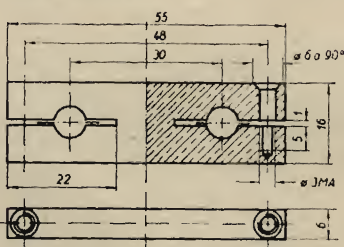
Ciò potrà facilmente verificarsi confrontando la lunghezza d'onda emessa col prodotto 41. Il divario tra questi

(1) lastra alluminio sp. 1,5 mm



(2)

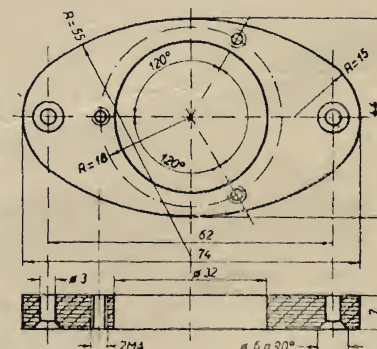
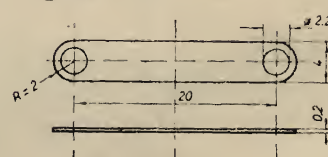
(3) ottone argentato



(5) ottone trafilato

(6) acciaio per molla sp. 0,5

(4) bronzo fosforoso



(7)

risolvere fu quello della connessione del circuito catodico, dovuta all'induttanza propria, non più trascurabile a queste frequenze, del terminale stesso.

Abbiamo già esaurientemente trattato questo problema nella prima parte di questo articolo, ci limitiamo a concludere che il problema può essere così impostato: od isolare elettricamente

minali di filamento, anzi più precisamente, come visibile dalle foto, una parte delle indutture risultò costituita dagli stessi reofori di uscita, avvolti su se stessi a spirale.

Consigliamo però specie con altri tubi e per frequenze più elevate, l'uso delle linee concentriche.

La lunghezza di queste linee sarà na-

due valori è generalmente dell'ordine del 10 %.

Accoppiamento di antenna.

Venne effettuato dal lato freddo della linea e stretto come in seguito indicato.

Altre particolarità costruttive possono essere ricavate dall'esame delle foto, e dei disegni.

Siamo così pervenuti a fissare lo schema del nostro emettitore come nella figura 7. Elettricamente esso può essere considerato come un Colpitts ad alimentazione in serie in cui l'innescò e la persistenza delle oscillazioni sono affidate al gioco delle capacità griglia, catodo e placca catodo.

Più precisamente il circuito raffigurato in maniera semplificativa in fig. 8 può essere trasformato per le componenti alternative in quello equivalente di fig. 9. La capacità C_{pg} che è la maggiore, nel caso della 1628 eguale a 2 pF, carica direttamente la linea e ne abbassa la frequenza di risonanza, mentre l'innescò delle oscillazioni (grado K di reazione) viene determinato dal rapporto

$$\frac{C_{pe}}{C_{ge}} = \frac{0,4}{2} = \frac{1}{5}$$

Questo rapporto è naturalmente maggiore di $1/\mu$ (per la 1628 $= 1/23$).

Dallo studio del circuito, oltre a numerose altre considerazioni si deduce che nessun punto della linea, supposta concentrata nella induttanza L , è a potenziale, di terra, da cui la necessità di isolarla, mediante l'impedenza di arresto, dalla massa.

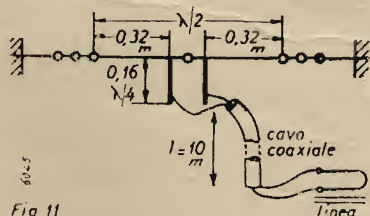
Messa a punto.

Le operazioni da eseguirsi per la messa a punto dell'apparato sono:

1) Alimentare la 1628 e, spostando il ponticello di cortocircuito, variare la frequenza fino ad ottenere il valore desiderato di 224 Mc (m. 1,34) misurato con un frequenzimetro per OUC o più semplicemente per mezzo di fili di Lecher.

2) Accoppiare il linc di antenna fino ad avere la massima corrente in antenna, facendo attenzione a non superare il valore di 50 mA.

Di grande ausilio risultò nella fase di messa a punto l'indicazione della corrente di griglia, circa 10 mA, misurata come da schema 10 su di uno dei ritorni di griglia, con l'interposizione di un filtro per R.F.



La potenza output determinata per mezzo di un termoamperometro posto nel ventre di corrente del dipolo irradiante, risultò:

$$73,0,3^2 = 7 \text{ watt}$$

Essendo la corrente sotto carico di 50 mA con 500 volti di alimentazione anodica ne derivò una potenza input di:

$$40 \cdot 10^{-3} \cdot 500 = 20 \text{ watt}$$

con un rendimento all'antenna di

$$\frac{W_{\text{output}}}{W_{\text{input}}} = \frac{7}{20} = 0,35$$

L'antenna usata fu una $\lambda/2$ (tratto radiante lungo m. 0,64 onde tener presente l'effetto di punta) accoppiata, mediante un trasformatore a $\lambda/4$ ad un cavo coassiale alimentatore avente una impedenza caratteristica propria di 100 ohm ed una lunghezza di 10 m.

Riteniamo che la presente realizzazione possa servire di guida per quei radioamatori che si accingono ad esplorare l'interessantissimo campo delle OUC. A tutti gli sperimentatori buon lavoro ed un vivo ringraziamento al collega ing. Leandro Dobner, noto amatore di OC ed OUC, col cui aiuto furono effettuate tutte le operazioni di montaggio e messa a punto.

Materiale usato.

$C_1 = 50$ pF mica - isolamento 1500 V
 $C_2 = 100$ pF mica - » » »
 $C_3 = 100$ pF mica - » 500 »
 $C_4 = 100$ pF mica - » » »
 $I_{af1} = 22$ spire filo 0,2 smalto su \varnothing 20 mm.
 $I_{af2} = 10$ spire 1 mm smalto \varnothing 15 mm più i terminali stessi di filamento avvolti a spirale.
 $R_1 = 10$ K Ω - 2 W.

Nota: Come è visibile dalla foto, onde utilizzare i terminali doppi di griglia e di placca, R_1 consta di 2 resistenze di 20 K Ω - 1 W sulle due uscite di griglia ed analogamente C_1 di due condensatori di 25 pF cadauno.

(1) Funzione unicamente dei diametri dei tubi e della loro reciproca distanza e non della lunghezza.

(2) Radio Engineering Handbook.

UN PRATICO MISURATORE DI INDUTTANZA

del dott. De Stefani

6049/3

La precisione di taratura di induttanze, trasformatori di MF ecc., ha assunto nella moderna tecnica della radio un ruolo di tale importanza che anche il dilettante od il piccolo costruttore hanno bisogno di controllare frequentemente l'esattezza della loro produzione.

E' con tale intento che ci accingiamo a descrivere un semplice strumento di misura che si è rivelato all'atto pratico di grande ausilio per il tecnico.

E' però necessario prima di tutto rendersi esatto conto del metodo da seguire per il calcolo di un'induttanza in di del sistema per controllare se l'induttanza costruita corrisponda al valore calcolato. La formula che lega fra loro la capacità e l'induttanza di un circuito oscillante con la frequenza è la seguente:

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

che si trasforma facilmente nell'altra d'uso più pratico:

$$f^2 = \frac{25330}{LC}$$

In quest'ultima formula L è dato il microhenry; C in picofarad ed f in megacicli. La variazione di frequenza del circuito oscillatorio è ottenuta generalmente per mezzo di una variazione di capacità. Le frequenze estreme, per una data gamma, saranno perciò date dalla seguenti formule:

$$f_{\text{max}}^2 = \frac{25330}{LC_0}$$

ed

$$f_{\text{min}}^2 = \frac{25330}{LC_r}$$

da cui si ricava

$$\frac{f_{\text{max}}^2}{f_{\text{min}}^2} = \frac{C_r}{C_0} = N^2$$

Si ha cioè che il rapporto fra le capacità massima e minima del circuito oscillante corrisponde a quello che lega tra loro i quadrati delle frequenze che indicheremo perciò con N^2 . Il fatto che il valore L dell'induttanza non compaia più nell'ultima formula ci dice che con una determinata variazione di capacità è sempre possibile mantenere costante il rapporto N di frequenza per qualsiasi gamma d'onda.

Una volta stabilito il rapporto di frequenza che si vuole ottenere, è necessario determinare il valore che deve avere la capacità residua C_r del circuito oscillante per ottenere l'esatto rapporto di capacità. Ciò è possibile utilizzando la seguente formula:

$$C_r = \frac{C_{\text{max}} - N^2 C_{\text{min}}}{N^2 - 1}$$

in cui C_{max} e C_{min} sono rispettivamente le capacità massima e minima del condensatore variabile. Di tale capacità residua C_r va tenuto conto nel calcolo del rapporto di capacità. Un'esempio pratico ne chiarirà meglio l'applicazione. Si abbia ad esempio un variabile con capacità minima di 20 pF e massima di 450 pF con cui si voglia coprire un

rapporto N di frequenza da uno a tre in tal caso $N^2=9$ per cui

$$\frac{450 + C_r}{20 + C_r} = 9$$

C_r sarà perciò

$$C_r = \frac{450 - 9 \cdot 20}{9 - 1} = \frac{450 - 180}{8} = 33,75 \text{ pF}$$

per cui le capacità effettive massima e minima saranno $450 + 33,75$ e $20 + 33,75$ ossia $483,75$ e $53,75$ rispettivamente.

Il valore di L , che si calcolerà per la frequenza più alta si ottiene con la solita formula

$$L = \frac{25330}{f_{\max}^2 \cdot C_0}$$

quindi nell'esempio di cui sopra per una frequenza da 1500 a 500 Ke si ha

$$L = \frac{25330}{2,25 \cdot 53,75} = 209 \text{ } \mu\text{H.}$$

Questo per sommi capi il metodo di calcolo del circuito oscillante.

Una volta determinato col calcolo il valore dell'induttanza che ci occorre, si può risalire con facilità ai dati costruttivi a mezzo di abachi, nomogrammi, grafici ecc., e realizzare così la bobina. Per assicurarsi che il valore di induttanza della bobina costruita cor-

esprimono le condizioni di risonanza del circuito alle frequenze f_{\max} e f_{\min} . Da tali equazioni è facile ricavare la seguente formula:

$$L \cdot (C_t - C_0) = \frac{25330}{f_{\min}^2} - \frac{25330}{f_{\max}^2}$$

Un piccolo apparecchio sperimentale atto alla misura di cui sopra è rappresentato dalle figg. 1 e 2 ed il suo schema elettrico dalla fig. 3. Esso è composto da uno stadio oscillatore accoppiato ad un voltmetro a valvola nel cui circuito di griglia viene collegata l'indut-

fig. 2 6049

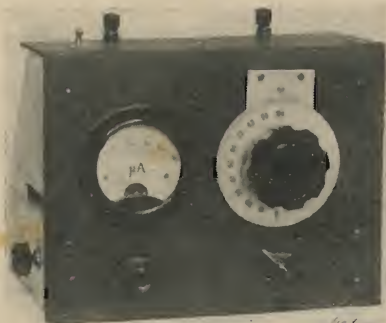
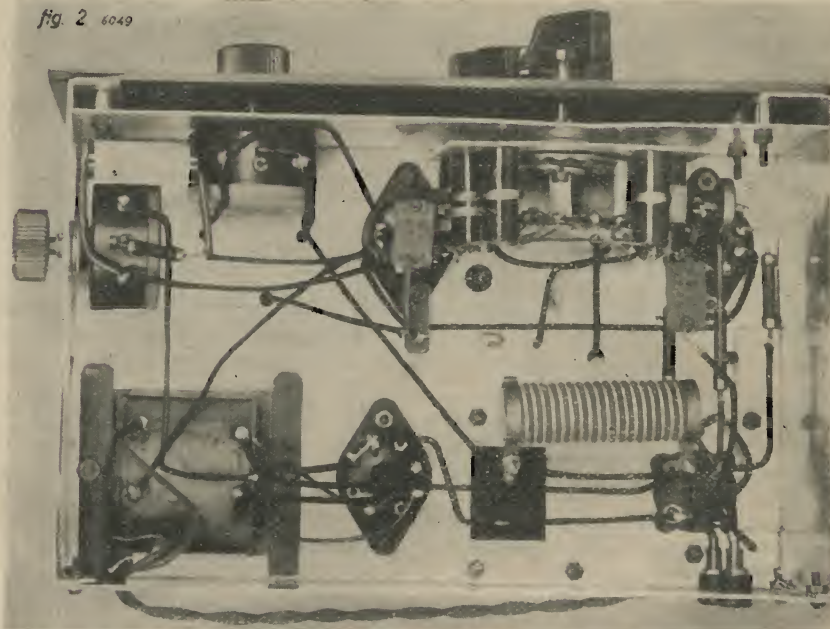


fig. 1 6048

risponda a quello calcolato, vi sono vari metodi. Ne descriveremo qui uno che ha il pregio di determinare il valore dell'induttanza pura, senza tener conto cioè della capacità residua che è sempre presente in ogni bobina e che noi abbiamo già considerato come facente parte della capacità residua C_r del circuito oscillante.

Il principio è il seguente:

Se noi sintonizziamo a due frequenze diverse e note con precisione un circuito oscillante comprendente la L incognita e teniamo esatto conto della variazione di capacità necessaria a portare in sintonia il circuito oscillante alle due frequenze suddette è possibile ricavare con facilità il valore dell'induttanza pura della bobina. Infatti le due equazioni:

$$f_{\max}^2 = \frac{25330}{LC_0}$$

e

$$f_{\min}^2 = \frac{25330}{LC_t}$$

la quale, tenendo conto della sola variazione di capacità $C_{\max} - C_{\min} = \Delta C$ e considerando che

$$\frac{25330}{f^2} = LC$$

si trasforma nell'altra

$$L_p \cdot \Delta C = (LC)_{\min} - (LC)_{\max}$$

da cui

$$L_p = \frac{(LC)_{\min} - (LC)_{\max}}{\Delta C}$$

I valori di $\frac{25330}{f^2}$ ossia di LC in

tanza incognita ed in parallelo alla quale può essere inserito o dis-inserito un condensatore fisso dell'esatta capacità di 100 pF .

Il funzionamento del complesso è il seguente si collega ai morsetti la bobina di cui si vuole conoscere la L_p ; indi, col condensatore da 100 pF dis-inserito, si porta in sintonia il circuito dell'oscillatore fino alla massima indicazione del microamperometro e si legge la frequenza di risonanza. Si compie di poi l'identica operazione con il condensatore da 100 pF inserito. Si cercano quindi sulla tabella i valori di LC

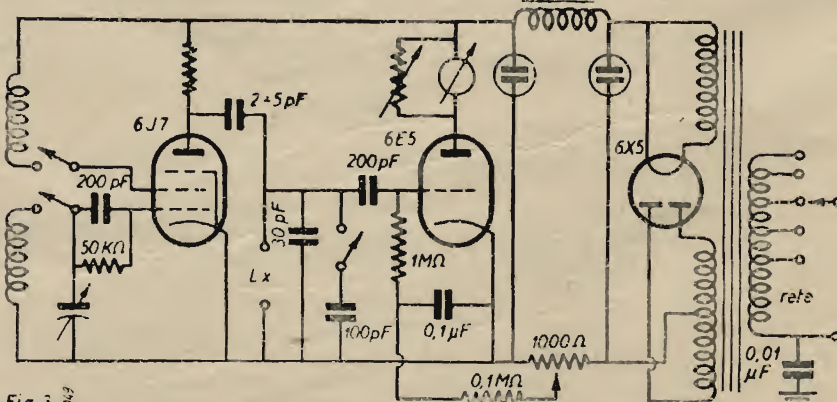


Fig. 3 6047

funzione della frequenza f sono riportati nella tabella prima. E' chiaro quindi che conoscendo i valori delle frequenze $(LC)_{\min}$ e $(LC)_{\max}$, nonché quello della variazione di capacità ΔC per ottenerli, si può perfettamente determinare il valore dell'induttanza pura L_p .

corrispondenti alle due frequenze lette: Sottraendo il primo numero dal secondo e dividendo per 100 ossia per ΔC , si ottiene il valore della L_p in μH .

I valori non compresi in tabella si otterranno con facilità per interpolazione.

| f in Kc | L C | f in Kc | L C | f in Kc | L C | f in Kc | L C | f in Kc | L C | f in Kc | L C |
|---------|------|---------|------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| 30.000 | 28 | 3.700 | 1850 | 1.620 | 9630 | 1.450 | 12110 | 1.290 | 15260 | 1.130 | 19790 |
| 25.000 | 40 | 3.650 | 1900 | 1.600 | 9890 | 1.440 | 12240 | 1.280 | 15450 | 1.120 | 20260 |
| 20.000 | 63 | 3.600 | 1950 | 1.590 | 10010 | 1.430 | 12420 | 1.270 | 15730 | 1.190 | 20590 |
| 15.000 | 112 | 3.550 | 2010 | 1.580 | 10130 | 1.420 | 12540 | 1.260 | 16030 | 1.100 | 20930 |
| 10.000 | 253 | 3.500 | 2080 | 1.570 | 10280 | 1.410 | 12730 | 1.250 | 16240 | 1.090 | 21280 |
| 9.900 | 258 | 3.450 | 2130 | 1.560 | 10420 | 1.400 | 12920 | 1.240 | 16450 | 1.080 | 21650 |
| 9.800 | 164 | 3.400 | 2180 | 1.550 | 10550 | 1.390 | 13120 | 1.230 | 16770 | 1.070 | 22030 |
| 9.700 | 269 | 3.350 | 2260 | 1.540 | 10690 | 1.380 | 13330 | 1.220 | 17080 | 1.060 | 22510 |
| 9.600 | 274 | 3.300 | 2320 | 1.530 | 10830 | 1.370 | 13460 | 1.210 | 17350 | 1.050 | 23030 |
| 9.500 | 281 | 3.250 | 2390 | 1.520 | 10960 | 1.360 | 13690 | 1.200 | 17590 | 1.040 | 23450 |
| 9.400 | 286 | 3.200 | 2480 | 1.510 | 11110 | 1.350 | 13920 | 1.190 | 17840 | 1.030 | 23900 |
| 9.300 | 292 | 3.150 | 2560 | 1.500 | 11260 | 1.340 | 14150 | 1.180 | 18220 | 1.020 | 24350 |
| 9.200 | 299 | 3.100 | 2640 | 1.490 | 11410 | 1.330 | 14215 | 1.170 | 18500 | 1.010 | 24830 |
| 9.100 | 305 | 3.050 | 2720 | 1.480 | 11570 | 1.320 | 14560 | 1.160 | 18900 | 1.000 | 25330 |
| 9.000 | 313 | 3.000 | 2810 | 1.470 | 11730 | 1.310 | 14810 | 1.150 | 19110 | | |
| 8.900 | 320 | 2.950 | 2910 | 1.460 | 11890 | 1.300 | 14990 | 1.140 | 19410 | | |
| 8.800 | 327 | 2.900 | 3020 | | | | | | | | |
| 8.700 | 336 | 2.880 | 3060 | | | | | | | | |
| 8.600 | 342 | 2.860 | 3100 | | | | | | | | |
| 8.500 | 351 | 2.840 | 3140 | | | | | | | | |
| 8.400 | 359 | 2.820 | 3190 | | | | | | | | |
| 8.300 | 367 | 2.800 | 3240 | | | | | | | | |
| 8.200 | 377 | 2.780 | 3280 | | | | | | | | |
| 8.100 | 386 | 2.760 | 3320 | | | | | | | | |
| 8.000 | 396 | 2.740 | 3370 | | | | | | | | |
| 7.900 | 405 | 2.720 | 3460 | | | | | | | | |
| 7.800 | 416 | 2.700 | 3470 | | | | | | | | |
| 7.700 | 428 | 2.680 | 3540 | | | | | | | | |
| 7.600 | 439 | 2.660 | 3580 | | | | | | | | |
| 7.500 | 451 | 2.640 | 3630 | | | | | | | | |
| 7.400 | 463 | 2.620 | 3690 | | | | | | | | |
| 7.300 | 475 | 2.600 | 3750 | | | | | | | | |
| 7.200 | 483 | 2.580 | 3800 | | | | | | | | |
| 7.100 | 503 | 2.560 | 3870 | | | | | | | | |
| 7.000 | 517 | 2.540 | 3930 | | | | | | | | |
| 6.900 | 532 | 2.520 | 3990 | | | | | | | | |
| 6.800 | 548 | 2.500 | 4050 | | | | | | | | |
| 6.700 | 566 | 2.480 | 4100 | | | | | | | | |
| 6.600 | 582 | 2.460 | 4220 | | | | | | | | |
| 6.500 | 600 | 2.440 | 4260 | | | | | | | | |
| 6.400 | 618 | 2.420 | 4320 | | | | | | | | |
| 6.300 | 638 | 2.400 | 4400 | | | | | | | | |
| 6.200 | 659 | 2.380 | 4480 | | | | | | | | |
| 6.100 | 681 | 2.360 | 4550 | | | | | | | | |
| 6.000 | 704 | 2.340 | 4620 | | | | | | | | |
| 5.900 | 730 | 2.320 | 4710 | | | | | | | | |
| 5.800 | 754 | 2.300 | 4780 | | | | | | | | |
| 5.700 | 782 | 2.280 | 4880 | | | | | | | | |
| 5.600 | 809 | 2.260 | 4960 | | | | | | | | |
| 5.500 | 839 | 2.240 | 5050 | | | | | | | | |
| 5.400 | 867 | 2.220 | 5150 | | | | | | | | |
| 5.300 | 902 | 2.200 | 5230 | | | | | | | | |
| 5.200 | 938 | 2.180 | 5330 | | | | | | | | |
| 5.100 | 974 | 2.160 | 5420 | | | | | | | | |
| 5.000 | 1010 | 2.140 | 5530 | | | | | | | | |
| 4.950 | 1030 | 2.120 | 5640 | | | | | | | | |
| 4.900 | 1060 | 2.100 | 5730 | | | | | | | | |
| 4.850 | 1080 | 2.080 | 5850 | | | | | | | | |
| 4.800 | 1100 | 2.060 | 5970 | | | | | | | | |
| 4.750 | 1120 | 2.040 | 6150 | | | | | | | | |
| 4.700 | 1150 | 2.020 | 6210 | | | | | | | | |
| 4.650 | 1170 | 2.000 | 6330 | | | | | | | | |
| 4.600 | 1190 | 1.980 | 6480 | | | | | | | | |
| 4.550 | 1220 | 1.960 | 6600 | | | | | | | | |
| 4.500 | 1250 | 1.940 | 6720 | | | | | | | | |
| 4.450 | 1280 | 1.920 | 6880 | | | | | | | | |
| 4.400 | 1300 | 1.900 | 7020 | | | | | | | | |
| 4.350 | 1330 | 1.880 | 7160 | | | | | | | | |
| 4.300 | 1370 | 1.860 | 7320 | | | | | | | | |
| 4.250 | 1400 | 1.840 | 7460 | | | | | | | | |
| 4.200 | 1440 | 1.820 | 7630 | | | | | | | | |
| 4.150 | 1470 | 1.800 | 7760 | | | | | | | | |
| 4.100 | 1510 | 1.780 | 7990 | | | | | | | | |
| 4.050 | 1540 | 1.760 | 8170 | | | | | | | | |
| 4.000 | 1580 | 1.740 | 8360 | | | | | | | | |
| 3.950 | 1620 | 1.720 | 8560 | | | | | | | | |
| 3.900 | 1670 | 1.700 | 8760 | | | | | | | | |
| 3.850 | 1710 | 1.680 | 8970 | | | | | | | | |
| 3.800 | 1760 | 1.660 | 9180 | | | | | | | | |
| 3.750 | 1800 | 1.640 | 9450 | | | | | | | | |

NOTIZIARIO INDUSTRIALE

Dal laboratorio Corti: M. F. a ferro regolabile

E' nota la diffidenza di alcuni tecnici a progettare medie frequenze con nucleo regolabile per la taratura, aventi le bobine sullo stesso asse, per il fatto che lo spostamento del nucleo provoca una variazione di accoppiamento ed in conseguenza cambia la curva di selettività specialmente a ± 5 kilocicli.

Questa diffidenza è giustificata giacchè nella produzione in grandi serie, per ridurre al minimo il costo di lavorazione, si compie una taratura iniziale grossolana.

Giustificata pure per chi sente la mancanza di strumenti per eseguire una taratura precisa e rapida.

Corti, dopo un decennio di esperienza nel Laboratorio della S. A. Geloso presenta una serie di M. F. sicuro di fare cosa grata a tutti quei dilettanti e piccoli costruttori che desiderano impiegare nei loro lavori una M. F. che, oltre ad essere un compromesso fra rendimento ottimo e buona selettività, dia una certa uniformità nella produzione ed una presentazione veramente razionale e standardizzata che si distingua fra tutti i tipi finora presentati sul mercato.

Queste M. F. sono appunto a nucleo regolabile e le bobine sono sullo stesso asse (supporto unico filettato) e Corti assicura che non presentano l'inconveniente suaccennato di avere curve diverse a taratura eseguita. Le bobine sono a doppio avvolgimento, in modo da avere una regolazione più fine e meno critica del nucleo data la larghezza totale dell'avvolgimento e da ridurre a parità di induttanza la resistenza ohmica della bobina.

Le tre componenti del circuito sono così selezionate: taratura delle bobine senza nucleo con oscillatore a battimenti, col metodo della sostituzione quindi differenza praticamente nulla tra una induttanza e l'altra.

Selezione dei nuclei in modo di essere certi che ogni nucleo porti un incremento di induttanza uguale.

I condensatori a mica sono della nota casa Mial tarati $\pm 1\%$ rispetto al campione.

La taratura finale viene eseguita in modo da essere sicuri che il nucleo permetta ancora un incremento di induttanza corrispondente a 20 μF (ritornando nella posizione di taratura), detto margine di 20 μF serve per compensare l'eventuale differenza di capacità residua dei circuiti impiegati.

E' chiaro quindi che per una determinata serie di montaggi, la posizione dei nuclei a taratura avvenuta viene a trovarsi uguale in tutti i modelli soddisfacendo così il fattore uniformità di rendimento e di selettività.

Come da istruzione acclusa al prodotto il segnale per il C.A.V. va prelevato dalla placca, e si raccomanda durante la taratura di non chiudere i nuclei oltre tre giri interi per evitare appunto di fare tarature false, poichè se non si ha a disposizione un misuratore d'uscita si può essere tratti in inganno da un fittizio aumento di rendimento dovuto all'aumento accoppiamento e non per raggiunto accordo del circuito.

Questo prodotto unitamente ai blocchi a 4 onde già da tempo conosciuti si possono trovare in vendita a MILANO presso i seguenti rivenditori:

CIPOLLINI: Corso Roma, 96 -
MARCUCCHI: Via Bronzetti, 37 -
C.R.A.I.: Corso Porta Nuova, 42 -
A.R.M.E.: Via Crescenzo, 6 - EM-
PORIUM RADIO: Via S. Spirito, 5 -
M.E.R.I.: Viale Monte Nero, 55 -
ELEKTRON: Via Pasquirolo, 17 -
G.E.I.R.I.C.A.S.A.: Corso Venezia 7 -
ROMUSSI: Via Benedetto Marcello, 38.

LE EDIZIONI IL ROSTRO

MONOGRAFIE DI RADIOTECNICA

| | | |
|-------------------|---|--------------|
| 1. - N. Callegari | Circuiti oscillatori e bobine per radiofrequenza progetto e costruzione | netto L. 50 |
| 2. - N. Callegari | Trasformatori di alimentazione e di uscita per radioricevitori progetti e costruzione | netto L. 50 |
| 3. - N. Callegari | Progetto e calcolo dei radioricevitori (seconda ristampa) | netto L. 80 |
| 4. - N. Callegari | Interpretazione delle caratteristiche delle valvole | in ristampa |
| 5. - G. Coppa | Messa a punto di una supereterodina | netto L. 50 |
| 6. - G. Termini | Analizzatori universali di misura Costituzione - funzionamento - progetto - costruzione - uso | netto L. 80 |
| 7. - G. Termini | Generatori di segnali per misure e prove di laboratorio Teoria e pratica | in preparaz. |
| 8. - G. Termini | Voltmetri elettronici Teoria e pratica | in preparaz. |

BIBLIOTECA DI RADIOTECNICA

| | | |
|-------------------------|---|--------------|
| G. Termini | Manuale per la pratica delle radoriparazioni (seconda ristampa) | netto L. 120 |
| G. Termini | Gruppi di A F per ricevitori supereterodina pluribanda Progetto, costruzione, allineamento - Volume in elegante veste tipografica, corredato da numerose tabelle e disegni | netto L. 100 |
| Dt. Ing. D. Pellegrino | Trasformatori di potenza e di alimentazione (calcolo razionale) - Con riguardo al dimensionamento del trasformatore, alla verifica delle caratteristiche elettriche magnetiche, ai dati di avvolgimento, ed al calcolo dei trasformatori di potenza | netto L. 100 |
| N. Callegari | Onde corte ed ultracorte Teoria e pratica dei complessi ricevitori e trasmettitori per onde corte ed ultracorte - Seconda edizione riveduta ed ampliata. Ottima guida per le ricerche dei dilettanti | netto L. 400 |
| Ing. M. Della Rocca | La piezoelettricità Seconda edizione riveduta ed ampliata con l'aggiunta della lavorazione e delle applicazioni principali del quarzo. Riccamente illustrata ed in ottima veste tipografica | netto L. 400 |
| J. Bossi - N. Callegari | Prontuario delle valvole termoioniche - ricevitori Caratteristiche e dati d'impiego - Deriva dalla fusione della V edizione di "Le Valvole Termoioniche", di J. Bossi e della II edizione di "Le Valvole Ricevitori", di N. Callegari. - Assolutamente indispensabile al radiotecnico | netto L. 300 |
| Dt. Ing. A. Aprile | La pratica della televisione | in preparaz. |

Pagamento per contanti,
Porto e imballo a carico
del destinatario.
Sconto del 10% agli
abbonati alla rivista.

RICHIEDETELI ALLA NOSTRA AMMINISTRAZIONE OD ALLE PRINCIPALI LIBRERIE

ALTOPARLANTI DIAFRAMMI STRUMENTI DI MISURA MICROFONI SCALE RADIO

Magnetodinamici Elettrodinamici

Elettrodinamici Piezoelettrici

Provavalvole, Tester Oscillatori

Elettrodinamici Piezoelettrici

Giganti - Medie - Mignon

TUTTI GLI ACCESSORI PER LA COSTRUZIONE E LA RIPARAZIONE DEGLI APPARECCHI RADIO - ATTREZZI PER RADIOTECNICI

Richiedeteci il nostro nuovo listino N. 45

M. MARCUCCI & C.

Milano Via F.lli Bronzetti, 37 Tel. 52775

LA VALVOLA 6CH4 UTILIZZATA COME PREAMPLIFICATRICE
ED INVERTITRICE DI FASE IN UNO STADIO FINALE BF

del per. ind. Carlo Cappelletti

Riportiamo qualche nota su un particolare impiego della valvola ECH4 usata in BF quale pilota ed invertitrice di fase in stadi di amplificazione senza corrente di griglia.

Negli amplificatori BF di potenza limitata torna molto comodo poter fare a meno del trasformatore di entrata per lo stadio finale in controfase e ciò principalmente per ragioni di economia, di spazio e soprattutto per evitare i noti inconvenienti che l'uso del trasformatore porta inevitabilmente con sé.

L'impiego sempre crescente di piccoli amplificatori e l'avvento delle nuove valvole di potenza « Philips » ad alta pendenza ed alta sensibilità consigliano senz'altro di prendere in considerazione le note che seguono e che permettono di realizzare con notevole economia ottimi amplifica-

In detto circuito i due sistemi eptodo e triodo della ECH₁ sono usate come amplificatori a resistenza-capacità e pertanto questo circuito non può essere usato per pilotare stadi **1BF** in cui circola corrente di griglia.

Data però l'alta pendenza e la grande sensibilità dei moderni tubi finali Philips (AL4, AL5, 4688, EL3, EL5, 4689, EL6, 4699, 4654 ecc.) l'amplificatore senza corrente di griglia presenta senz'altro un interesse indiscutibile.

Dei due sistemi disponibili nella valvola ECH4, il primo (eptodo) consente la preamplificazione BF (circa 100 volte) mentre il secondo (il triodo) non deve che effettuare l'inversione di fase della tensione alternata, con una amplificazione uguale ad 1.

Questa debole amplificazione consente

latore fonografico è applicata in *Vi.*

Il circuito anodico dell'eptodo (usato come pentodo), comporta una resistenza di accoppiamento di 200.000 Ω .

La griglia schermo è alimentata con 250 V attraverso una resistenza di 0,25 MO.

L'amplificazione BF effettiva dell'eptodo è di 100 volte per cui la griglia del primo tubo in V_i è alimentata con una V_g uguale a 100 volte la tensione d'entrata V_i .

La tensione alternata prelevata ai capi di R_1 è portata sulla griglia del triodo attraverso una resistenza R_4 di 1 M Ω .

Le resistenze $R5$ e $R6$, in parallelo alla griglia riducono questa tensione ad un valore uguale ad $1/3$ della tensione iniziale.

Una parte della tensione alternata ai capi di R_2 viene portata come tensione di contro reazione alla griglia del triodo attraverso la resistenza R_5 e si sovrappone al segnale ivi esistente.

Ne risulta che la tensione ai capi di

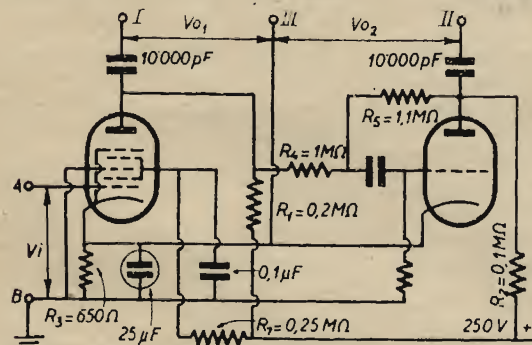


Fig. 1 - Schema di principio. Le due sezioni eptedo e triodo sono disegnate separate.

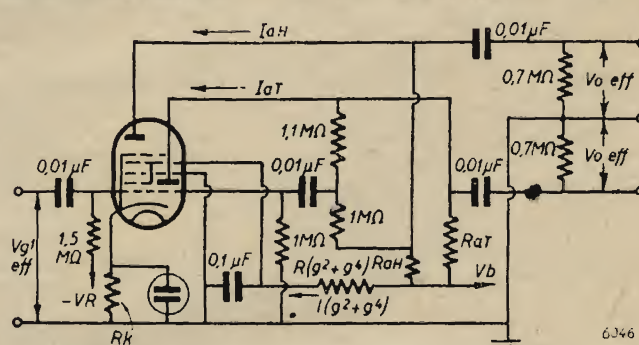


Fig. 2 - Lo schema di fig. 1 con l'aggiunta della tensione di regolazione - VR.

tori per media potenza assolutamente privi di ronzii e rumori di fondo e con bassa distorsione.

Dalle pubblicazioni della Philips rileviamo uno schema interessante che impiega una ECH4 come preamplificatrice BF (100 volte) e invertitrice di fase.

Riteniamo pertanto utile portare a conoscenza dei radioamatori dilettanti detto circuito poichè esso è fino ad ora poco conosciuto in Italia non avendo potuto la Philips, date le contingenze belliche, dare ad esso sufficiente pubblicità.

Tutti i radioamatori conoscono ormai da anni il triodo-eptodo ECH4 e ne conoscono le numerose possibilità di impiego negli stadi a cambiamento di frequenza, amplificazione MF e preamplificazione BF ecc. (1).

Una applicazione veramente interessante è quella di cui parleremo in seguito.

Ripetiamo che detto circuito è indicato dalla Philips e che pertanto nel riportare le note seguenti non abbiamo la pretesa di aver fatto alcunchè di nuovo.

di applicare al triodo una contro reazione elevata in modo da ottenere una riproduzione praticamente pura.

La contro reazione si ha portando alla griglia del tubo una parte della sua tensione anodica. Questo principio consente inoltre di avere una inversione bilanciata e relativamente indipendente dal grado di efficienza di una delle due sezioni della valvola.

Uno schema di massima è riportato in fig. 1.

La tensione di un diodo o di un rive-

DATI DI IMPIEGO DELLA ECH 4 COME PREAMPLIFICATRICE E INVERTITRICE DI FASE PER UNO STADIO FINALE IN CONTROFASE.

| | | | | |
|---|--|---|--------------------------|----|
| Tensione di alimentazione | V _b | = | 250 | V |
| Resistenza di carico dell'anodo dell'eptodo | R _{aH} | = | 0.2 | MΩ |
| " " " del triodo | R _{aT} | = | 0.1 | MΩ |
| " in serie alla griglia-schermo | R(g ² +g ⁴) | = | 0.25 | MΩ |
| " catodica | R _k | = | 650 | Ω |
| Tensione negativa di regolaz. della G ₁ dell'epodo (VR) | VR | = | 0 -5 -10 -15 -20 | V |
| Corrente anodica dell'eptodo e triodo insieme | I _{aH} +I _{aT} | = | 2.5 2.45 2.35 2.25 2.15 | mA |
| Corrente di schermo | I(g ² +g ⁴) | = | 0.75 0.58 0.43 0.32 0.24 | mA |
| Tensione alternata all'entrata | Vg ¹ eff | = | 0.10 0.33 0.66 1.0 1.6 | V |
| Amplificazione | V _O eff / Vg ¹ eff | = | 100 30 15 10 6 | |
| Tensione alternata all'uscita | V _O eff | = | 10 10 10 10 10 | V |
| Distorsione | d _{tot} | = | 0.80 3.70 4.50 6.20 7.50 | % |

tubo (valvola finale 4654 ecc.) si deve tollerare una distorsione del 2% circa (2).

La caratteristica $J_a V_g$ della ECH4 (eptodo) è tale da consentire la costruzione di amplificatori ad uscita costante (per usi speciali).

Basta disporre di una tensione supplementare per la griglia controllo dell'epitodo che consenta di variane la polarizzazione.

Riportiamo gli schemi di principio e qualche tabella di dati.

In fig. 2 è riportato lo schema di principio di fig. 1 con l'aggiunta della tensione $-VR$.

La tensione di regolazione $-VR$ permette di variare l'amplificazione dell'epitodo spostandone il punto di funziona-

mento verso sinistra sulla caratteristica J_a/V_g che com'è noto è a pendenza variabile.

Si può ottenere così una tensione costante V_o eff. all'uscita dello stadio anche per diversi valori di ampiezza del segnale di entrata V_{g1} eff.

Questa può interessare in particolari applicazioni dell'amplificatore.

★

(1) Interessante in proposito l'articolo dell'Ing. Novellone sull'antenna nov. dic. 1945 in cui si descrive un circuito che doppia in uno stadio in classe A. Anziché la E1R quale preamplificatrice loghe considerazioni possono essere fatte per il triodo eptodo ECH4 che offre sulla E1R notevoli vantaggi.

(2) Vedere in proposito i dati di pubblicazione delle valvole Philips seguenti: 4688, 4689, 4694, 4699, 4654, PE06/40, EL50, AL5, EL5, EL3 EL6, ecc.

CONSULENZA

Questa rubrica è a disposizione di tutti i lettori, purché le loro domande, brevi e precise, riguardino problemi di interesse generale o apparecchi da noi descritti. Agli abbonati si risponde gratuitamente su questa rubrica, coloro che non lo sono dovranno accompagnare ogni richiesta da 50 lire.

Per consulenze di carattere particolare, traduzioni, ecc. prezzo da convenirsi volta per volta.

G. Ter 6607 - Sig. V. Puccinelli Vercelli

Chiede lo schema di un ricevitore di piccole dimensioni, da adoperarsi con l'alimentatore del dott. Radius (pubblicato nel n. 1-2, 1946, de « l'antenna ») e domanda se questa rivista ha trattato il progetto e la costruzione di efficienti ricevitori aventi dimensioni e peso particolarmente ridotti.

E' ovvio che nei ricevitori in parola s'incontra un problema costruttivo, più che di schema. Lo scopo può essere raggiunto:

1) scegliendo opportunamente i singoli elementi;

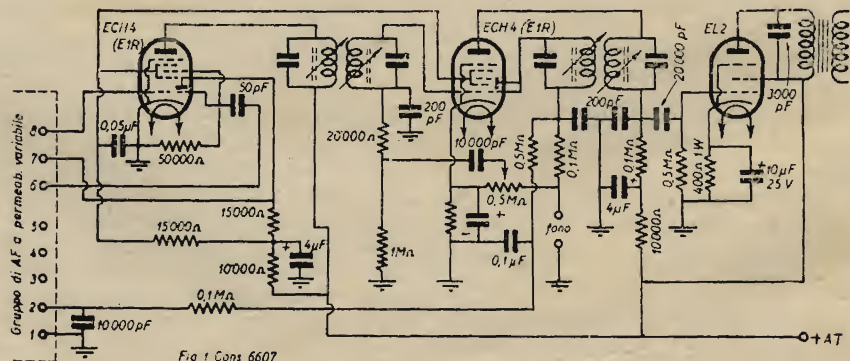
2) con una conveniente disposizione costruttiva.

Se si realizza un ricevitore a cambiamento di frequenza, si può eliminare il condensatore variabile di accordo, ricorrendo al gruppo « P1 » a permeabilità variabile.

Lo schema del circuito può essere in tal caso quello della fig. 1. I tubi ECH4 possono essere sostituiti con i tubi E1R il cui ingombro è minore, in conseguenza alla forma cilindrica del bulbo. Per i trasformatori di media frequenza occorre riferirsi a quelli aventi uno schermo di dimensioni particolarmente limitate.

Un altro schema di un ricevitore del genere può essere quello della fig. 2. Dimensioni particolarmente limitate

possono essere ottenute predisponendo l'accordo su di un certo numero di stazioni. Si vedrà in proposito lo schema della fig. 3 e le precisazioni circa le commutazioni per l'accordo dello stadio variatore di frequenza. Altri schemi possono essere realizzati, adoperando i tubi « ghianda » (per ora non facilmente reperibili) o i « miniature tube », non ancora introdotti in Italia. Ciò sempre che non si voglia ricorrere a un ricevitore a reazione. In tal caso lo schema può essere quello della fig. 4.



Ric. Supereterodina con tubo ECH4 rivelatore ed amplificatore in MF e in BF.

Circa i problemi costruttivi che s'incontrano in queste realizzazioni è da ricordare che l'ingombro dell'insieme deve rappresentare una soluzione di compromesso con le necessità elettriche di funzionamento.

Il progetto e la costruzione di apparecchi particolarmente piccoli, non richiede, come si è detto, una trattazione specifica.

G. Ter 6608 - Sig. D. Coletta

Furci Siculo (Messina)

Desidera sapere:

1) Se il BV3901, pubblicato sul n. 1, 1939, de « l'antenna » è tuttora un

ricevitore conveniente o se è stato superato da realizzazioni più moderne;

2) I dati costruttivi di un trasformatore di alimentazione con un nucleo di 8 cm. di sezione netta;

3) Dove poter acquistare il filo « Litz » 40×0,04 e il materiale per costruire le bobine con nucleo ferromagnetico.

1) Il BV3901 è un ricevitore a reazione nel quale sono adoperati i tubi EF6, EL3 e WE51. Nel campo dei ricevitori a reazione il BV 3901 è tutt'ora una realizzazione interessante. Esso può essere oggi sostituito da un ricevitore a cambiamento di frequenza, pure a due tubi. Lo scopo può essere ottenuto con lo schema della fig. 5, in cui il triodo del tubo WE13 provvede alla rivelazione per falla di griglia, mentre il pentodo dello stesso tubo serve per l'amplificazione di potenza.

Procedendo al cambiamento di frequenza, si hanno i seguenti vantaggi:

a) maggiore sensibilità;

b) maggiore selettività;

c) facilità di comando, conseguente alla presenza di un comando unico.

Occorre per contro procedere accuratamente alla taratura del trasformatore di media frequenza e all'allineamento del circuito selettore e di quello del generatore locale.

2) Con un nucleo di mm 36×24 (sezione cmq. 8,6) si hanno i seguenti dati costruttivi (fig. 6):

Primario: numero di spire per volt 5,5.

Per 110 V, sp. 605; filo sm. da 0,4 mm.
Per 125 V, sp. 688; filo sm. da 0,3 mm.
Per 160 V, sp. 881; filo sm. da 0,3 mm.

Secondario A.T.: 2145+2145 spire; filo sm. da 0,13 mm.

Secondario tubo raddrizzatore (5 V, 2 A): 32 spire; filo sm. da 0,9 mm.

Secondari accensione tubi (6,3 V, 1,5 A): 41 spire; filo sm. da 0,75 mm.

Gli avvolgimenti dovranno eseguirsi interponendo un foglio di carta paraffinata fra gli strati e della tela sterling fra gli avvolgimenti.

Con trasformatore così dimensionato, dopo una prova di sei ore sotto carico, si è ottenuta una sovraccaricatura di temperatura per riscaldamento di 68°C.

3) Il filo « Litz » 40×0.05 è praticamente introvabile.

G. Ter 6609 - Sig. N. Colonna

Catania

E' in possesso di uno strumento da 1 m A e di un raddrizzatore M. B. S. 1 Westinghouse. Desidera conoscere:

1) I dati costruttivi di un trasformatore di corrente per effettuare le misure su correnti alternate.

2) Il circuito atto a variare la portata dell'ohmetro per misure di resistenza da 0 a 2000 Ω , da 0 a 200.000

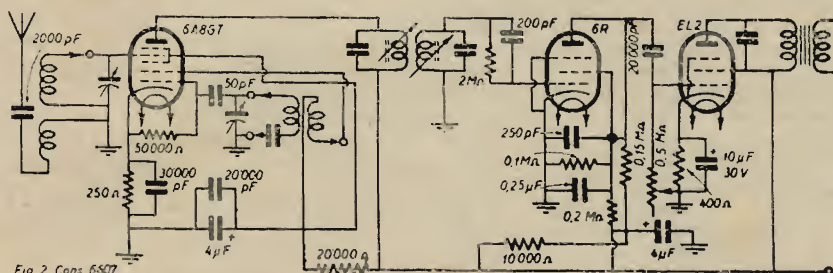


Fig 2 Cons 6607

Ric. Supereterodina con rivelatore a caratteristica di griglia

Ω e da 0 a 2 M Ω .

3) I dati costruttivi di un capacimetro.

4) Il circuito per la prova dei tubi elettronici.

1) Lo schema di un trasformatore di corrente è riportato nella fig. 7. La disposizione dei singoli avvolgimenti è illustrata nella fig. 8. I dati costruttivi sono i seguenti:

— Nucleo con lamierini « mumental » (al ferromagnetico);

Spessore del nucleo, cm. 1,3.

— Avvolgimento secondario: 2190 spire; 100 spire per strato.

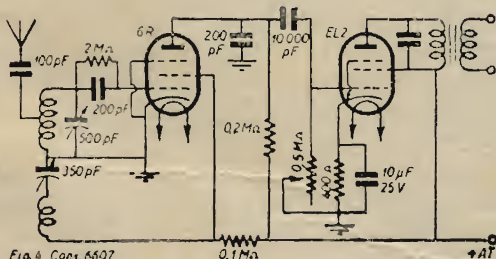


Fig 4 Cons 6607

Rivelatore a retroazione con tubo EL2 per amplificazione di potenza.

— Avvolgimenti primari:

25 spire: portata 100 m A;

5 spire: portata 0.5 A;

1 spira: portata 1 A.

L'entrata e l'uscita di ciascun avvolgimento primario devono risultare dalla stessa parte; in caso contrario vi è un errore di una spira.

Gli avvolgimenti devono essere ricoperti con carta verniciata o tela sterling.

La lunghezza totale dell'avvolgimento secondario è di mt. 1,70, con una resistenza totale di 98 Ω .

Alla frequenza di 50 Hz si ha un errore a fondo scala del 0,45%.

2) Per le misure delle resistenze di basso, medio ed alto valore, si può realizzare il circuito della fig. 9. Esso è caratterizzato da un commutatore multiplo a tre posizioni e due vie e dall'uso di due batterie, di cui una da 4,5 V per le resistenze di basso e medio valore e una da 45 V per quella di alto valore.

3) Lo schema di un capacimetro è riportato nella fig. 10. Esso comprende un autotrasformatore di linea e un tubo per il raddrizzamento di una semionda. Per i condensatori a mica e a carta

si adopera una tensione di 50 V, ottenuta da una presa dell'autotrasformatore. La tensione che si stabilisce all'uscita del filtro serve per i condensatori elettrolitici. I contatti 1, 2, 3, 4, 5 e 6 corrispondono alle diverse portate del capacimetro. L'equilibrio del ponte è affidato a un potenziometro a filo da 50.000 Ω , che determina direttamente, su di una scala, i diversi valori di capacità in esame. Per il controllo delle condizioni di equilibrio si adopera una cuffia.

4) Per quanto riguarda il circuito

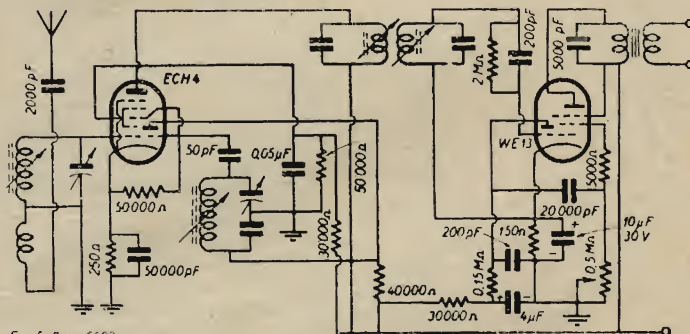


Fig 5 Cons 6608

Supereterodina a due tubi.

per la prova dei tubi elettronici, facciamo osservare che esso è vincolato a numerosi fattori, quali il metodo, le dimensioni dell'apparecchiatura, lo strumento che si vuole usare, ecc., che non sono stati precisati. Può anzitutto consultare e richiedere nuovamente tale schema illustrando i fattori suddetti.

G. Ter 6610 - Sig. G. Baldereschi

Milano

Chiede su quali numeri de « l'antenna » può trovare descrizioni complete di trasmettitori da 20 a 50 W.

Descrizioni complete non sono mai state pubblicate, per i noti motivi contingenti, determinati cioè dal silenzio imposto per più anni, e ancor oggi mantenuto, ai dilettanti italiani.

Una trattazione in materia veramente completa e tale da poter essere seguita tanto dal dilettante quanto dal professionista, è in preparazione e verrà riportata prossimamente sulle pagine di questa rivista.

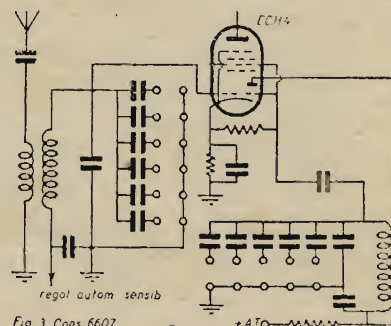


Fig 3 Cons 6607

Circuito variatore di freq. ad accordo predisposto e commutaz. a chiave di corto-circuito.

G. Ter 6611 - Giacomo Bonino

Torino

Sottopone ad esame lo schema elettrico e di montaggio di un ricevitore che comprende un tubo E 430 Philips quale rivelatore a reazione e un tubo WE 30 Telefunken, per l'amplificazione di potenza. Domanda inoltre alcune precisazioni:

1) circa l'impiego di un trasformatore di alimentazione, il cui secondario di alta tensione non è provvisto di pre-

sa al centro (il tubo raddrizzatore usato è il WE 52);

2) sulla necessità o meno di collegare nel circuito anodico del rivelatore a reazione, un'impedenza di arresto (Geloso, N. 560);

3) sull'uso nel circuito di condensatori telefonici da 2 μ F dei quali non conosce la tensione di lavoro;

4) sulla possibilità di adoperare il blocco di alta frequenza del BV 139 descritto a suo tempo su « l'antenna » e che egli usa di circa sette anni;

5) su di un metodo, anche empirico, per la prova dei condensatori fissi e delle resistenze.

Lo schema elettrico è esatto. Anche i valori dei singoli elementi sono esatti. E' consigliabile però aumentare alquanto i valori dei condensatori di livellamento (C_a e C_r). Ciò per migliorare il comportamento del filtro sia per quanto riguarda l'azione di sfiguramento e sia in relazione al valore della tensione continua. E' quindi conveniente far uso di due condensatori da 4 μF (meglio da 8 μF), a carta o elettrolitici, per una tensione di lavoro di 400 V. Precisiamo inoltre:

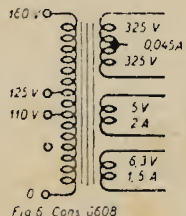


Fig. 6. Cons. 6608



Fig. 7. Cons. 6609

1) Poiché il secondario di A. T. non è provvisto di presa al centro, si può avere il raddrizzamento di una sola semionda, con una erogazione pari alla metà di quella che può essere ottenuta raddrizzando le due semionde. Il rendimento non è quindi elevato. In tali condizioni s'impone per il filtro di livellamento un valore di capacità, come si è detto, non troppo basso.

Riguardo invece il circuito di accensione del tubo WE 52, occorre tener presente che si richiede una intensità di corrente di 2A e non di 1A come è riportato sullo schema elettrico.

2) L'impedenza (Geloso, n. 560) sul

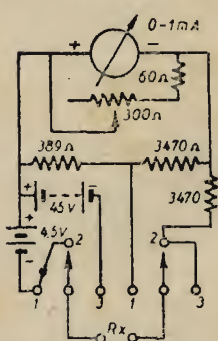


Fig. 9. Cons. 6609

circuito anodico del rivelatore a reazione, ha lo scopo di impedire che il primario del trasformatore intervalvolare di BF, sia percorso dalle componenti ad alta frequenza della corrente anodica. Ciò perché occorre che tali correnti siano invece convogliate sul circuito di reazione, onde dar luogo al trasferimento energetico sul circuito di comando del tubo. L'impedenza in parola può pertanto omettersi quando le componenti ad alta frequenza della corrente anodica incontrano, nel primario del trasformatore di BF, un'impedenza più elevata di quella che è loro offerta dal circuito di reazione. Nel caso specifico del circuito in esame tale fatto può ritenersi verificato, per cui l'impedenza può essere effettivamente eliminata.

3) Esistono condensatori telefonici ad alta, media e bassa tensione di esercizio. Mancando i particolari costruttivi di essi, non ci è possibile dare alcuna precisazione in merito. Ove non ci si preoccupi dell'eventuale deterio-

ramento, ci si può render conto, grosso modo, delle loro possibilità d'impiego, collegando in serie ad essi una lampada comune ad incandescenza ed applicando ai capi del condensatore, la tensione della rete. Si evita così, ove fosse già in corto circuito o non adatto al valore della tensione stessa, di stabilire un corto-circuito sulla rete. Inutile dire che tale prova si può solo eseguire sui condensatori a carta o a mica, e non su quelli elettrolitici.

4) Può usare senz'altro il blocco di alta frequenza del BV 139.

5) Il problema della prova empirica dei condensatori fissi e delle resistenze non può essere facilmente risolto, per la molteplicità dei fattori che s'incontrano, rappresentati dal tipo, dal valore e dalle grandezze elettriche che concorrono a definire le condizioni di ogni elemento. Quando è possibile, ci si può riferire per confronto, sostituendo momentaneamente nel circuito di un'apparecchiatura in condizioni di normale funzionamento, l'elemento in esame. In alcuni casi è sufficiente che l'ordine di grandezza del valore dell'elemento sostituito, sia il medesimo di quello dell'elemento da sostituire; in altri casi i due elementi dovranno avere uguale valore.

Come si è detto i condensatori fissi, possono essere provati, grosso modo, applicando ad essi una tensione conveniente. Altrettanto dicasi per le resistenze che possono sostituire un ramo di un circuito chiuso (ad es. il secondario di un trasformatore intervalvolare di

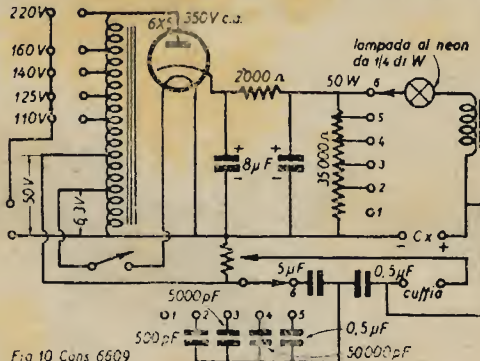


Fig. 10. Cons. 6609

BF) avente in serie una sorgente di tensione (f. e. m. indotta dal primario durante la ricezione di una stazione) e un elemento di controllo (riproduttore elettroacustico).

Lunedì, 18 Marzo u. s., si è riaperta la sezione Professionale (serale) dell'Istituto Radiotecnico in via Circo numero 4.

La Scuola Professionale Radiotecnica tende alla

creazione di montatori radiotecnici,

di aiuto ingegneri radiotecnici, nonché di elettrotecnici, di elettromeccanici e di telefonisti. - Chiedere chiarimenti in via Circo, 4 - Telefono N. 82561

COMUNICATO

Le annate de « L' ANTENNA » sono la miglior fonte di studio e di consultazione per tutti.

Presso la nostra Amministrazione sono ancora disponibili i seguenti fascicoli arretrati:

Anno 1939 - Numeri da 10 a 23

Anno 1940 - Numeri 1, da 8 a 21, 23 e 24.

Anno 1941 - Numeri da 3 a 7 e da 10 a 15.

Anno 1942 - Numeri 2, 4, 5, 6, e da 9 a 24.

Anno 1943 - Numeri da 1 a 10, 13 e 14.

Prezzo di vendita, L. 20 per fascicolo; i fascicoli disponibili di ciascuna annata L. 200.

Anno 1944 - L'annata completa L. 250.

PICCOLI ANNUNCI

Sono accettate unicamente per comunicazioni di carattere personale. L. 5 per parola; minimo 10 parole. Pagamento anticipato.

Gli abbonati hanno diritto alla pubblicazione gratuita di un annuncio (massimo 15 parole) all'anno.

AUTORADIO M 335 a 6 tubi elettronici potenza 4 Watt alta sensibilità garanzia d'uso vendesi L. 30000 sconto ai rivenditori - Cercansi esclusivisti di zona. Scrivere Fumagalli Via Archimede, 14 Milano.

ANTENNA automatica fortemente richiesta, presentazione elegante, pratica, vendo L. 290 sconto speciale ai rivenditori - Cercansi esclusivisti di zona. Scrivere Fumagalli Milano Via Archimede 14.

STUDENTE 3° corso ingegneria Politecnico, collaborerebbe per alloggio in Milano, presso Industria o laboratorio radio. Indirizzare: Brozzi, Farini 59 - Parma.

I manoscritti non si restituiscono. Tutti i diritti di proprietà artistica e letteraria sono riservati alla Editrice «IL ROSTRO».

La responsabilità tecnico-scientifica dei lavori firmati, pubblicati nella rivista, spetta ai rispettivi autori.

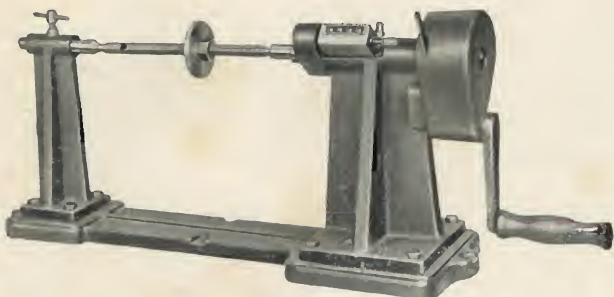
Ricordare che per ogni cambiamento di indirizzo occorre inviare all'Amministrazione L. Dieci.

EDIZIONE «IL ROSTRO», Via Senato, 24 - MILANO

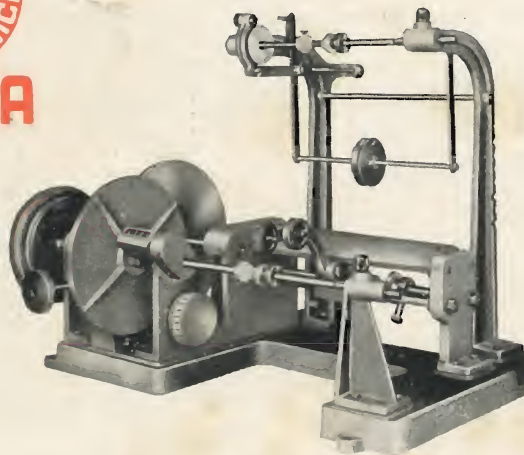
Dottor Ingegnere **Spartaco Giovane** direttore responsabile

Pubblicazione autorizzata del P. W. B.

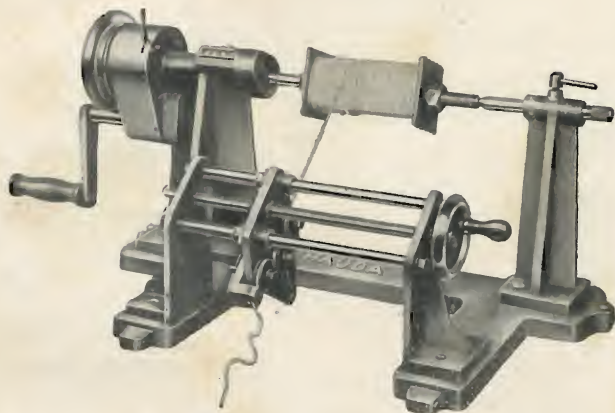
ISTITUTO GRAFICO AGNELLI - MILANO



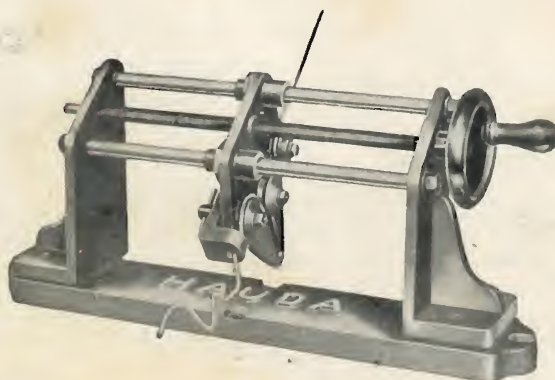
Bobinatrice lineare a mano - due velocità mod. «Haumano»



Bobinatrice Automatica lineare mod. «Haudeco» III/15



Bobinatrice lineare semiautomatica - due velocità - Funzionamento a motore come a mano - Mod. «Haumano/SA»



Guida - Tendi - Stiraglio automatico (brevettato) - Mod. «Hautendi»



Contagiri a 5 cifre grandi - Rimessa a zero - a scatto rapido Mod. «Haudaconta»



Raddrizzatore metallico. Carica: 4 batti, da 6 V - oppure 2 da 12 V - oppure 1 da 24 V - da 3 a 10 amp regolabili - Mod. «Haudasincrono»

COSTRUZIONE OFFICINA ELETTROMECCANICA

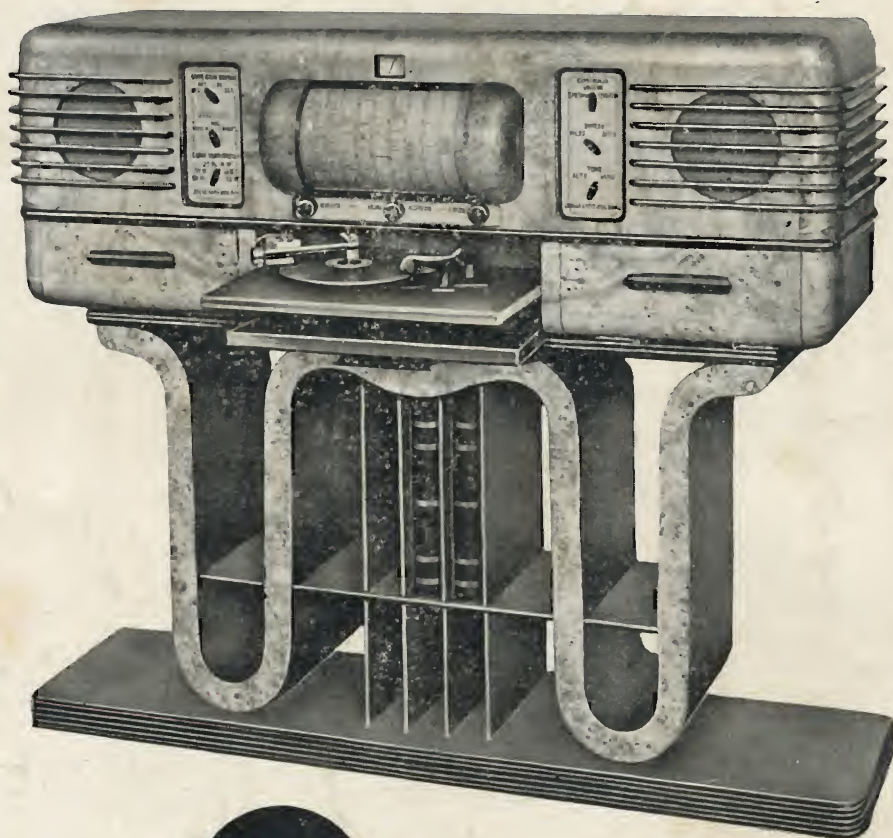
CHIAVENNA
VIA ROMA N. 40-42-44 • DIREZIONE E STABILIMENTO
MILANO
VIA FERRANTE APORTI N. 12 • DEPOSITO

HAUDA

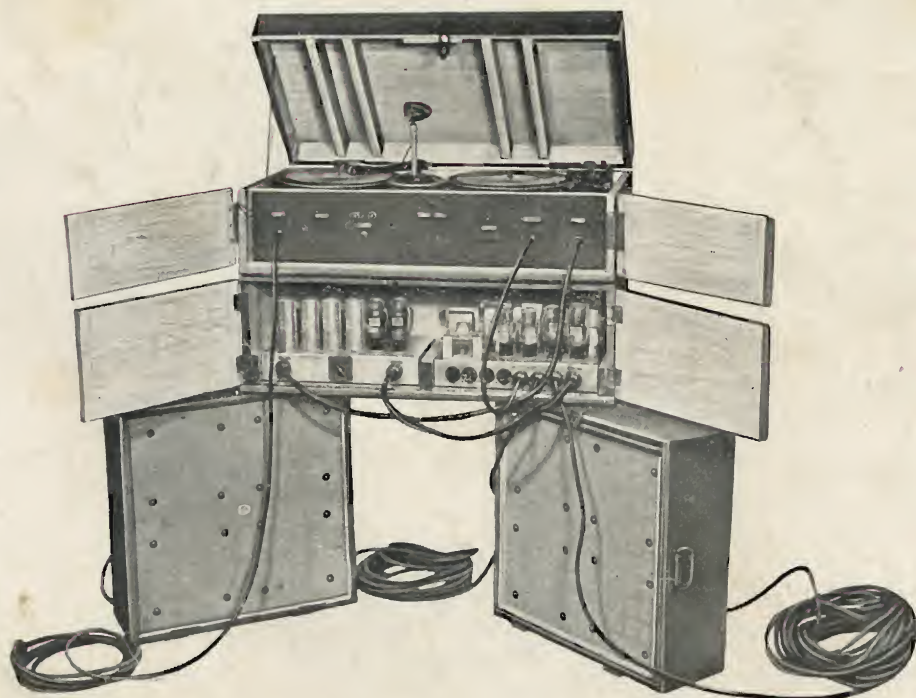
Un fuoriclasse!..

DIEM 910

Radio grammofono 9 valvole con fono incisore e microfono ad alta fedeltà - 10 gamme d'onda normali e spaziate da 500 a 22.000 kHz - Scala parlante a tamburo - Doppio controllo manuale e automatico di sensibilità - Strumento ad usi multipli per controllo alimentazione, uscita, sintonia 10 Watt indistorti su due altoparlanti - Auto incisione anche di programmi radiofonici - Speciale antenna incorporata - Mobile modernissimo superlusso le cui misure d'ingombro sono 150x1,25x0,60 - Numerosi brevetti.



MILANO - VIALE PICENO, 38 - Telefoni N. 50844 - 581181



COMPLESSO SONORO 402

Apparecchiatura portatile di amplificazione sonora - Oltre 40 Watt di uscita indistorti - 2 giradischi con cambio rapido dei fono riproduttori - Speciale filtro anti fruscio - Microfono piezo-elettrico - 2 gruppi di altoparlanti - Oltre 50 metri di cavi multipli gommati per collegamenti - Interamente contenuto in robusti cofani di legno di agevole trasporto - Questo complesso, studiato per uso teatrale, ha numerose analoghe applicazioni e può essere fornito privo di accessori.